

Ciments et chaux en sac

Produits et applications

Lafarge, un acteur engagé



DES PRODUITS INNOVANTS

Matière première du béton, le ciment est un matériau universel et incontournable. Utilisé pour la construction des bâtiments et l'amélioration de l'habitat, il participe à la mise en œuvre d'infrastructures dans les villes et les campagnes : écoles, hôpitaux, maisons individuelles…
Grâce aux travaux de notre Centre de Recherche et Développement situé à L'Isle-d'Abeau, nos ciments se distinguent par leur performance. Ils permettent à Lafarge de faire avancer les modes constructifs et de développer de nouveaux produits.
Les ciments technologiques Sensium® en sont l'illustration parfaite : non seulement ils associent plusieurs propriétés innovantes à la technologie sans poussière, mais ils répondent également aux attentes d'un marché en pleine mutation qui tend vers une amélioration des conditions de travail, de la productivité sur chantier et de la qualité des ouvrages.



UNE PRÉSENCE HISTORIQUE

Lafarge Ciments est présent dans l'Hexagone depuis 1833 et couvre l'essentiel du territoire français. Le berceau historique est situé en Ardèche avec l'usine du Teil qui est associée à de nombreuses références ayant marqué leur temps : le canal de Suez, la bourse de New York ou le viaduc de Millau. L'entité française a permis l'essor du groupe Lafarge à l'international. Acteur de la vie locale, Lafarge Ciments contribue au développement économique, génère de l'emploi et crée des richesses.



UN SOUTIEN À LA FILIÈRE BÂTIMENT

Partenaire officiel des Olympiades des Métiers depuis 1988, Lafarge soutient les maçons, les paysagistes et les entreprises du Bâtiment. Ce partenariat démontre aussi l'importance que nous accordons à la qualification de la main-d'œuvre et à une formation de haut niveau.
Enfin, ce partenariat vise à valoriser la profession et ainsi à sensibiliser les jeunes à ce métier pointu, durable et résolument tourné vers l'avenir.





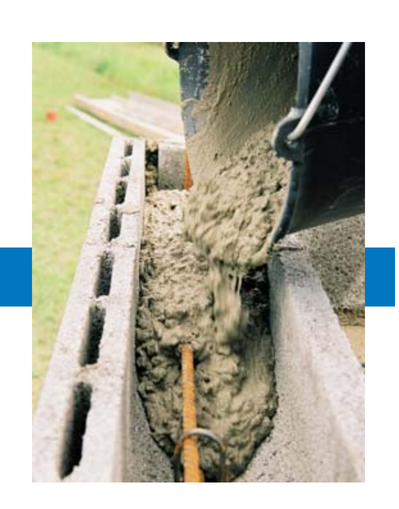
UN INDUSTRIEL RESPONSABLE

Lafarge s'inscrit dans une stratégie de développement durable qui concilie efficacité industrielle, prise en compte de l'environnement, économie des ressources naturelles et de l'énergie et respect des hommes et des cultures.
Réduire les émissions de CO_2, limiter la consommation d'eau, favoriser le transport fluvial, créer un dialogue pour réussir l'intégration de ses installations auprès des communautés locales sont autant d'exemples qui illustrent l'engagement de Lafarge Ciments.

Sommaire









Édition : septembre 2008.
Crédits photos : Médiathèque Lafarge.

Des actions concrètes pour améliorer

La construction durable consiste à limiter l'impact environnemental des bâtiments tout en leur
Lafarge agit pour réduire les conséquences environnementales à chacune des étapes, depuis

UN OBJECTIF PRIORITAIRE POUR LAFARGE

Lafarge a entrepris de nombreuses actions pour limiter l'impact environnemental de ses produits tout au long du cycle de leur vie :

- extraction des matières premières qui tient compte des ressources naturelles ;
- fabrication des produits avec des procédés propres et économes en énergie ;
- transport qui privilégie les voies fluviales et ferroviaires ;
- développement de produits performants, faciles à mettre en œuvre, et de modes constructifs innovants ;
- gestion et réutilisation des déchets.

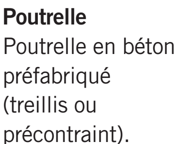


Lafarge est membre actif du collectif *Isolons la terre contre le CO_2*. www.isolonslaterre.org

Ce collectif est membre fondateur de l'association www.effinergie.org à l'origine du label Maison Basse Consommation Effinergie.

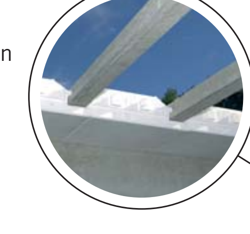


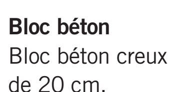
Enduit Tradifarge®
Chaux hydraulique naturelle contenant du ciment, ce qui améliore la résistance du mortier *(cf p. 36)*.



Écran de sous-toiture Spirtech

Poutrelle
Poutrelle en béton préfabriqué (treillis ou précontraint).





Bloc béton
Bloc béton creux de 20 cm.

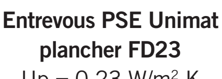




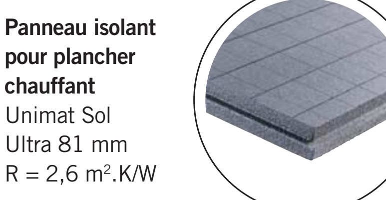
Joints en Sensium® Mortier
Onctueux et souple, ce ciment est deux fois plus résistant qu'un ciment à maçonner *(cf p. 24)*.

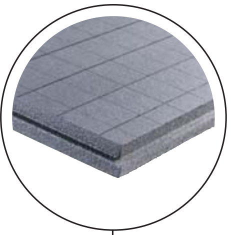


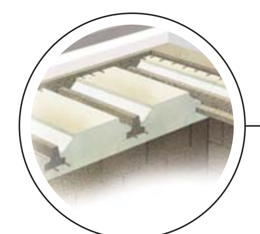
Entrevous PSE Unimat plancher FD23
Up = 0,23 W/m².K et = 0,40 W/m².K



Panneau isolant pour plancher chauffant
Unimat Sol Ultra 81 mm
R = 2,6 m².K/W

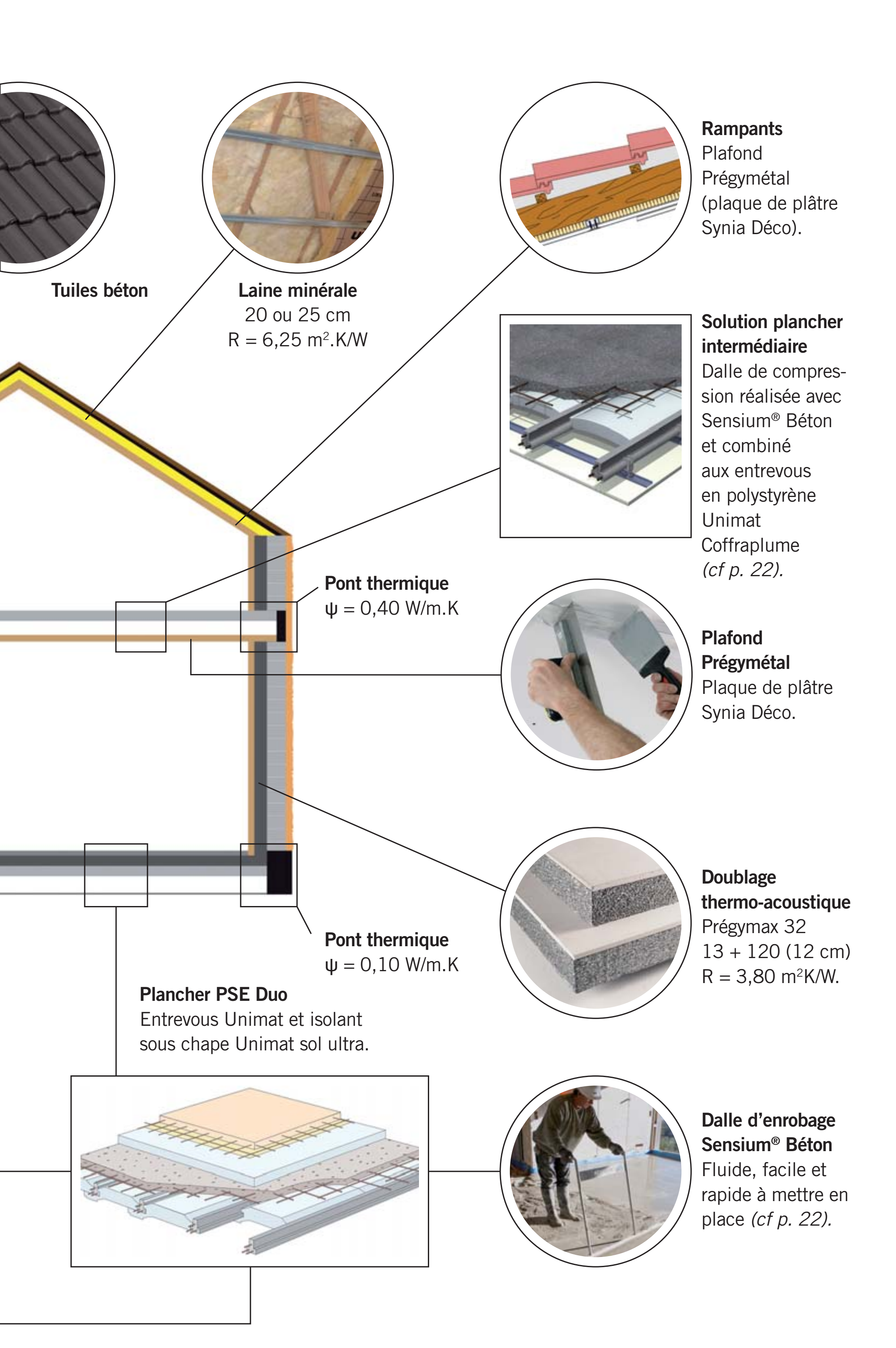






l'efficacité énergétique des bâtiments

garantissant une qualité supérieure en matière d'esthétique, de durabilité et de résistance.
le choix des matériaux jusqu'à la démolition.



LA MAISON BASSE CONSOMMATION LAFARGE 50 kWh/m².an

La construction durable impose une réflexion à l'échelle du bâtiment plutôt qu'à celle du simple produit. La maison basse consommation Lafarge montre qu'il est possible de concevoir une maison qui réponde aux exigences du Grenelle de l'environnement et du label BBC Effinergie (50 kWh/m².an, calculés selon la méthode de la RT 2005) en utilisant des matériaux :

- économiques ;
- performants ;
- traditionnels et connus ;
- dont la mise en œuvre est classique ;
- respectueux de l'environnement.

Le bâtiment étudié ici est une maison individuelle avec des combles aménagés, dont la surface habitable est de 117 m². Sa conception est de type bioclimatique. L'étude a été réalisée par le bureau d'études thermiques Tribu Énergie.



VIADUC DE MILLAU (12)

Le ciment : un liant moderne et performant

Liants indispensables pour les travaux réclamant du béton ou du mortier, les ciments respectent un dosage précis. De leur qualité dépendent la durabilité et la performance des différents ouvrages ainsi réalisés.

Le ciment est un liant hydraulique issu de la cuisson d'un mélange dosé de calcaire et d'argile, matières premières naturelles. Le produit de la cuisson à 1 500 °C, le clinker, donne, une fois broyé finement en présence de gypse, une poudre grise qui fait prise dans l'eau : le ciment. Mélangé avec de l'eau, ce dernier durcit et permet d'agglomérer entre eux du sable ou des granulats pour former du mortier ou des bétons, véritables roches reconstituées donnant des performances inégalées associés à l'acier.

Les caractéristiques

Un ciment se caractérise par :
– **sa vitesse de début de prise.** C'est la durée entre le gâchage (hydratation du ciment) et l'affermissement du mélange. On dit alors qu'« il fait sa prise ou qu'il tire » ;
– **son durcissement.** Il correspond à l'acquisition progressive de la résistance à la compression du fait de l'avancement de l'hydratation. Cette résistance est exprimée en mégapascals (MPa). La résistance à 28 jours définit la classe de résistance des ciments. La mesure intermédiaire de résistance à 2 ou 7 jours est indiquée par les lettres N (normal), R (rapide) et L (lent) ;
– **son retrait.** Celui-ci est généralement inférieur à 0,8 mm/m survenant lors du durcissement du ciment (en pâte pure, mortier ou béton). Il peut être lié au séchage c'est-à-dire à l'évaporation prématurée et au phénomène de durcissement lui-même ;
– **ses ajouts de constituants principaux.** Fillers calcaires, laitiers de hauts-fourneaux, cendres de centrales thermiques et pouzzolanes permettent d'optimiser les qualités du mélange.

Lafarge et l'histoire du ciment

> En 1833, Léon Pavin de Lafarge construit 3 fours à chaux au Teil (Ardèche).

> En 1887, Lafarge lance la production de ciment sur le site et crée un laboratoire central pour contrôler les fabrications et étudier les améliorations à apporter aux produits.

> En 1900, Lafarge innove et crée le ciment extra-blanc.

> En 1908, Jules Bield, directeur du laboratoire central de Lafarge, invente et fait breveter le « Ciment Fondu Lafarge ».

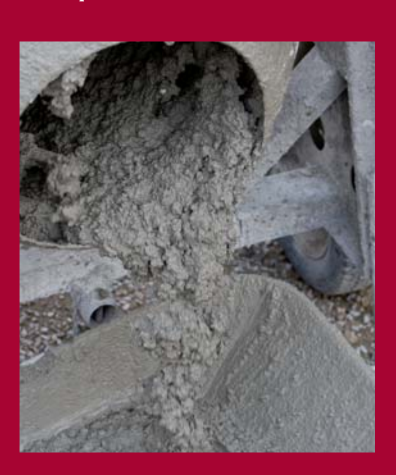
> En 1932 naît le Superblanc Lafarge qui surpasse largement les normes en vigueur à l'époque.

> Dans les années 1990, Lafarge met en œuvre progressivement la conduite automatique de la fabrication du ciment par des systèmes experts ainsi qu'un contrôle qualité par des laboratoires automatisés.

> En 1996, lancement du premier ciment à maçonner Multibat®, suivi en 1998 par Durabat®, ciment au laitier.

> En 2000, démarrage de la commercialisation du Ductal® par Lafarge Ciments en France

> En 2007, Lafarge lance une gamme de ciments sans poussière : Sensium®.



Les ciments courants

Pour tous les travaux de maçonnerie et de bétonnage (murs, planchers, fondations…), les maçons utilisent les ciments courants Portland CEM I et Portland composé CEM II, qui diffèrent par leur quantité de clinker et d'autres constituants. Correspondant à cette même famille, le ciment blanc est fabriqué à partir de matières premières exemptes d'impuretés et d'oxydes colorants.
Les ciments de hauts-fourneaux CEM III, ciments pouzzolaniques CEM IV, ciments au laitier et aux cendres CEM V sont destinés aux constructions spécifiques et de grande envergure : travaux hydrauliques, souterrains, fondations spéciales, injection…
Les ciments CEM I, II, III et V peuvent également bénéficier de caractéristiques supplémentaires pour répondre à des usages spéciaux : travaux à la mer (PM), travaux en eaux sulfatées (ES) ou pour fabriquer du béton précontraint (CP).

Les ciments innovants



Fruits de plusieurs années de recherche, Lafarge innove en 2007 en lançant une nouvelle génération de ciments sans poussière baptisés Sensium®. Ces nouveaux ciments combinent deux innovations majeures : la technologie sans poussière et des propriétés innovantes. Ils offrent ainsi des performances inégalées sur les chantiers garantissant plus de propreté, de facilité de mise en œuvre, d'efficacité et de productivité.



Les ciments à maçonner

Enfin, les ciments à maçonner (MC), spécialement conçus pour la réalisation de mortier, de classe 12,5 MPa sont composés de 50 % de clinker et 50 % de calcaire. Ils sont utilisés pour le hourdage de maçonneries courantes ou le scellement de tuiles, les enduits et le scellement de carrelage. Étant peu résistants et peu réactifs, ils ont l'avantage de limiter les retraits et les efflorescences. **En revanche, il est interdit de réaliser des bétons avec des ciments à maçonner.**

QU'EST-CE QUE LE MÉGAPASCAL (MPa) ?

> Par exemple, 1 g posé sur une surface de 1 cm². Celui-ci exerce, par son poids, une pression de 1 g/cm². Si 1 000 g (1 kg) sont mis sur cette même surface, la pression exercée aurait été de 1 kg/cm². Cette unité de pression légale en France et à l'international est le pascal : Pa.

1 Pa = 0,01 g/cm².

1 MPa (mégapascal) = 1 000 000 Pa (pascal) = 10 000 g/cm² = 10 kg/cm².

Pour casser un béton d'une résistance de 100 MPa, il faut appliquer une pression de 1 000 kg/cm² soit 1 tonne/cm².



LA COQUILLADE (84)
Rejointoiement de mur à la chaux.

La chaux : un matériau ancestral à la mode

Seul liant compatible avec le bâti ancien, et donc les supports fragiles, la chaux est le matériau idéal pour la restauration des maçonneries, qu'il s'agisse d'enduits, de jointoiements, de badigeons ou d'injections.

Utilisée depuis l'Antiquité par la plupart des peuples méditerranéens, la chaux est obtenue par calcination de la pierre naturelle, en l'occurrence du calcaire.
Aujourd'hui, elle revient en force non seulement dans le cadre de la sauvegarde du patrimoine bâti, mais également en raison d'un regain d'intérêt pour les enduits décoratifs intérieurs. En effet, sa faible résistance lui confère toute la souplesse nécessaire pour suivre les mouvements du bâti sans risque de fissures, tandis que sa perméabilité à la vapeur favorise la régulation hygrométrique.

Plusieurs types de chaux…

On distingue 3 familles de chaux éteintes :
– les chaux aériennes ;
– les chaux hydrauliques naturelles ;
– les chaux hydrauliques.
Ce qui les différencie réside dans la composition de la matière première, le calcaire, et la manière de faire prise et/ou durcissement.

■ Fabriquées à base de calcaire pur, les chaux aériennes font prise et durcissent par captation au contact du gaz carbonique (CO_2) contenu dans l'air. Cette prise très longue limite le retrait et développe une faible résistance à long terme.

■ Fabriquées à base de calcaire siliceux, les chaux hydrauliques naturelles commencent leur prise au contact de l'eau de gâchage et finissent de durcir, progressivement, au contact de l'air. Elles présentent ainsi une meilleure réactivité initiale avec une résistance qui augmente continuellement avec le temps du fait de la présence de silicate.

■ Les chaux hydrauliques enfin sont des chaux recomposées avec différents liants. Elles suivent un processus de prise et de durcissement analogue à celui des chaux hydrauliques naturelles, mais dans des proportions différentes liées aux pourcentages des liants qui les composent.

Le mystère des sigles

La norme CE EN 459-1-2-3 définit les chaux de construction.

> Les chaux aériennes « CL » pour les chaux calciques et « DL » pour les chaux dolomitiques. C'est la matière première qui fait la différence. Les sigles « CL » et « DL » sont suivis de chiffres (90, 80 ou 70 pour le premier et 85 ou 80 pour le second) qui indiquent le taux de chaux éteinte contenu.

> Les chaux hydrauliques naturelles sont reconnaissables par le marquage « NHL » ou « NHL-Z ». La lettre « Z » précise qu'il y a ajout dans la limite de 20 % de matériaux pouzzolaniques ou hydrauliques. Trois chiffres placés après (2 ; 3,5 ou 5) marquent la classe de résistance minimale en MPa à 28 jours.

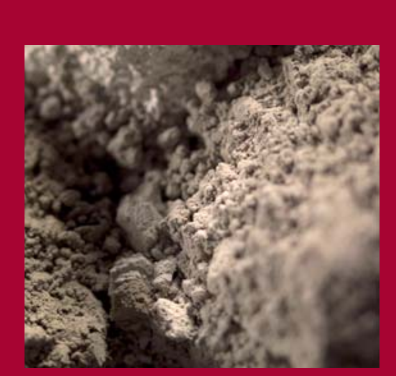
> Les chaux hydrauliques sont repérées par le sigle « HL ». Pas de « Z », car les ajouts sont supérieurs à 20 %. Les classes de résistance sont identiques aux « NHL ».

Le vocabulaire

> La chaux vive est la pierre calcinée en sortie de four.

> La chaux grasse est un synonyme de chaux aérienne.

> La fleur de chaux : après calcination, la chaux vive est éteinte à l'eau. Cette opération réduit naturellement la pierre en une poudre appelée « fleur de chaux ».



… pour plusieurs types d'utilisation

Les utilisations les plus courantes sont : les enduits, le jointoiement, les badigeons et les injections.

Les chaux aériennes sont particulièrement adaptées à la réalisation de badigeon en raison de leur faible épaisseur d'application, de l'ordre du millimètre, qui favorise le phénomène de carbonatation au contact du gaz carbonique.

Dans tous les autres cas, les chaux hydrauliques naturelles conviennent parfaitement, car elles présentent une épaisseur plus importante.

Il est impératif d'opter pour un liant dont la résistance n'est pas plus importante que celle du support, afin de garantir la pérennité de l'ouvrage. Ainsi, sur les pierres ou briques très tendres et les supports anciens, opter pour un mortier réalisé à base de chaux NHL 2.

Sur les matériaux tendres, un mortier de chaux NHL 3,5 ou NHL 3,5-Z est préférable. Sur les pierres dures, utiliser plutôt une chaux NHL 5 ou NHL 5-Z.

Enfin, parce qu'elles réunissent les qualités de la chaux et celles des ciments, les chaux hydrauliques sont particulièrement adaptées aux enduits appliqués sur un mur en béton, au montage ou au rejointoiement de pierres dures.



MANOIR DE BEAUMONT-BOURNEVILLE (27)
Maison à colombage enduite à la Chaux Blanche.

LE CYCLE DE LA CHAUX HYDRAULIQUE NATURELLE

Calcaire siliceux
Ca CO_3 + silice

CO_2

1
Cuisson

Chaux vive
Ca O + silicate

2
Extinction

Eau d'extinction
H_2O

Hydrate de chaux + silicate de chaux
Ca $(OH)_2$ + C_2S

3
Gâchage

CO_2 de l'air

Mortier frais

4
Prise

CO_2 de l'air

Eau d'hydratation
H_2O

Mortier ayant fait prise
Ca CO_3 + silicate hydratée

De son extraction à son application, la chaux retrouve sa formulation initiale en passant par 4 étapes différentes.

La fabrication du ciment…

1 Préparation de la matière première

Les principaux constituants (80 % de calcaire et 20 % d'argile) sont des roches naturelles extraites de la carrière par abattage. Elles sont ensuite transportées vers le concasseur. La nature et la composition de ces roches varient selon les carrières, ce qui influe sur la couleur des ciments.

2 Le concassage

Le concasseur réduit la granulométrie de ces roches en fragments de faibles dimensions (25 à 40 mm). Elles sont acheminées vers l'usine par un tapis roulant dans le hall de pré-homogénéisation.

3 La pré-homogénéisation

Pour obtenir une matière première dosée idéalement, on réalise un mélange précis et rigoureux. Les matériaux sont disposés en couches successives, horizontalement, puis repris perpendiculairement, ce qui garantit une composition constante.

4 Le broyage de la matière crue

La matière issue de la pré-homogénéisation est broyée finement en grains inférieurs à 200 µm. La farine, ou le cru, ainsi obtenue est stockée dans des silos.

5 La cuisson

Après préchauffage, le cru est introduit dans un four rotatif. Une flamme atteignant la température de 2 000 °C porte ainsi la matière à 1 500 °C environ, avant qu'elle ne soit brusquement refroidie dans le refroidisseur. C'est le clinker.

6 Le broyage du ciment

Les granules de clinker, dont la taille varie de 5 à 40 mm de diamètre, sont finement broyés avec addition de gypse (3 à 5 %) pour réguler la prise. On obtient ainsi le « ciment Portland ». Il est possible d'ajouter d'autres constituants et de créer ainsi différents types de ciments.

7 Le conditionnement

Après sa fabrication, le ciment est acheminé, par voies pneumatiques ou mécaniques, vers des silos de stockage dont la capacité est de plusieurs milliers de tonnes. Avant de quitter l'usine, il est conditionné en sacs, ou en vrac.

8 Le transport

Des postes de chargement assurent la livraison par camion-citerne, train ou péniche.

ENGAGEMENT QUALITÉ

L'assurance qualité est un objectif stratégique pour Lafarge. Elle se caractérise par une organisation adaptée, une maîtrise des procédés et des contrôles permanents, réalisés en usine, à toutes les étapes de production (laboratoires robotisés, analyseurs en continu, etc.) et par une certification produits assurée par l'AFNOR. Tous ces contrôles garantissent donc la qualité régulière des ciments.

… et de la chaux de construction

1
Préparation de la matière première
La roche calcaire est extraite de carrières à ciel ouvert ou souterraines. Après abattage, elle est concassée et criblée.

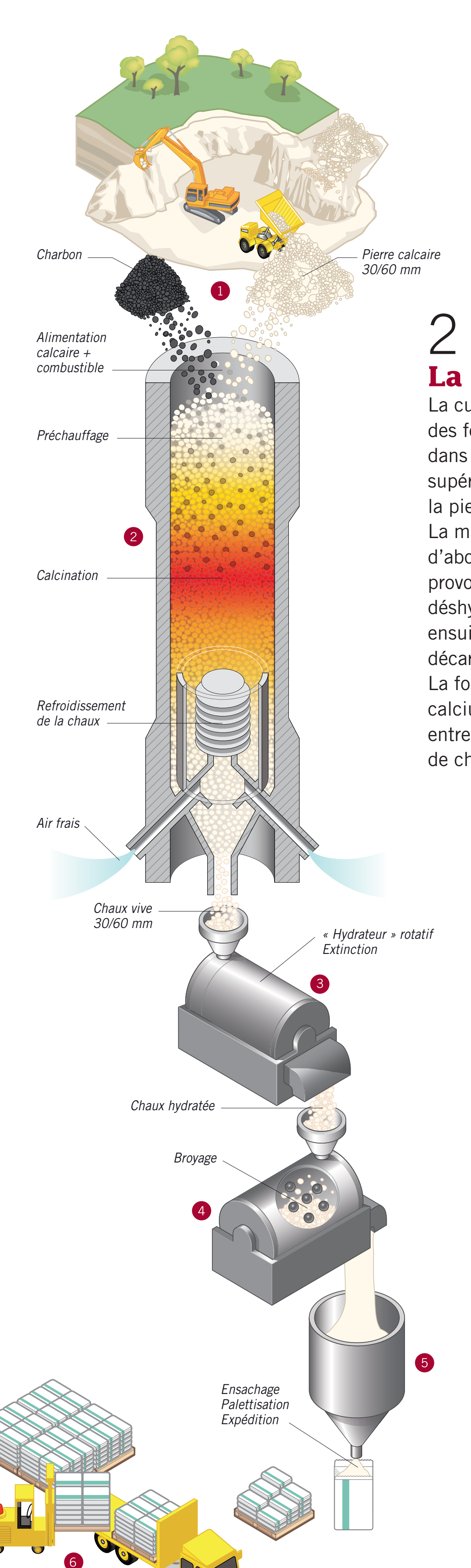
2
La calcination
La cuisson s'effectue en général dans des fours verticaux à marche continue, dans lesquels sont introduits dans la partie supérieure, par couches successives, la pierre calcaire et le combustible.
La matière descend lentement, en traversant d'abord une zone de préchauffage, provoquant l'évaporation de l'eau libre et la déshydratation (vers 200 °C). Elle traverse ensuite une zone de calcination où elle est décarbonatée (à partir de 900 °C).
La formation des silicates et aluminates de calcium se situe à une température variant entre 1 000 °C et 1 200 °C selon la qualité de chaux recherchée.

3
L'extinction
La chaux recueillie à la sortie du four passe alors par une extinction contrôlée où, sous l'action de l'eau, la pierre se pulvérise et la chaux vive est éteinte complètement, tout en respectant la présence des silicates et aluminates qui lui donnent naturellement son caractère hydraulique.

4
Le broyage de la chaux
Le matériau obtenu est généralement broyé, avec ou sans addition d'autres constituants.

5
Le conditionnement
Après sa fabrication, la chaux est stockée puis conditionnée en sacs.

6
Le transport
Des postes de chargement assurent enfin la livraison auprès des points de distribution.



Normes et marquages



La norme béton NF EN 206-1

La norme NF EN 206-1 s'applique à tous les bétons de structure, qu'ils soient formulés en centrale ou réalisés sur chantier.

La composition ainsi que les constituants à utiliser relèvent de la responsabilité de l'entreprise en tant que client-prescripteur. Cette démarche se fonde soit sur une étude préalable, soit sur des classes de dosage en ciment définies par le DTU 21 § 4.5.3. Dans ce dernier cas, seul le dosage en ciment est indiqué, assorti d'une valeur limite de résistance pour les chantiers de catégorie A (maison individuelle ou bâtiment assimilé).

Les classes d'exposition

La responsabilité du choix de la classe d'exposition incombe au client-prescripteur.

Les classes courantes

Aucun risque de corrosion ou d'attaque

X0 : Béton non armé ne subissant aucune agression

Corrosion des armatures induite par carbonatation

XC1 : Sec (faible humidité de l'air ambiant)

XC2 : (en France, cas assimilé à XC1) Humide, rarement sec (un grand nombre de fondations)

XC3 : (en France, cas assimilé à XF1) Humidité modérée (humidité de l'air ambiant moyenne ou élevée)

XC4 : (en France, cas assimilé à XF1) Alternance d'humidité et de séchage (contact intermittent, avec l'eau)

Attaques de bétons non protégés soumis à des cycles gel/dégel

XF1 : Zone de gel faible ou modéré

XF2 : Zone de gel faible ou modéré + sels de déverglaçage

XF3 : Zone de gel sévère

XF4 : Zone de gel sévère + sels de déverglaçage

Les classes particulières

Corrosion des armatures induite par les chlorures ayant une origine autre que marine

XD1 : Humidité modérée

XD2 : Humide, rarement sec

XD3 : Alternance d'humidité et de séchage

Corrosion des armatures induite par les chlorures présents dans l'eau de mer

XS1 : Exposé à l'air véhiculant du sel marin, mais pas en contact avec l'eau de mer

XS2 : Immergé en permanence

XS3 : Zone de marnage, zone soumise à des projections ou à des embruns

Attaques chimiques des bétons

XA1 : Environnement à faible agressivité chimique

XA2 : Environnement à agressivité chimique modérée

XA3 : Environnement à forte agressivité chimique

Les classes d'affaissement (mesurées en mm au cône d'Abrams)

S1	S2	S3	S4	S5
(10-40)	(50-90)	(100-150)	(160-210)	(>220)

Quel produit pour quelle spécification ?

	Aucun risque de corrosion ou d'attaque	Corrosion induite par carbonatation				Corrosion induite par l'eau de mer		
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3
Rapport E_{eff}/liant éq maximal		0,65	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50
Classe de résistance minimale		C 20/25	C 20/25	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 30/37	C 35/45
Teneur minimale en liant éq (kg/m^3)	150	260	260	280	280	330	330	350
Produit		Le Classic®				Durabat®		

Quelle norme pour quel ciment ?

- > **NF EN 197-1 :** ciments courants
- > **NF P 197-4 :** ciments de hauts-fourneaux à faible résistance à court terme
- > **NF P 15-317 :** ciments pour travaux à la mer (PM)
- > **NF P 15-318 :** ciments à teneur en sulfures limitée pour béton précontraint (CP)
- > **XP P 15-319 :** ciments pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates (ES)
- > **NF EN 413 :** ciments à maçonner

La norme ciment NF EN 197-1

La norme ciment définit la composition des 27 ciments courants et de leurs constituants.

Les ciments courants de Lafarge bénéficient du marquage CE + NF depuis le 1er avril 2001. Le marquage CE signifie que le produit satisfait aux réglementations en matière de santé, de sécurité et de respect de l'environnement. La marque NF, quant à elle, vous apporte une garantie complémentaire sur la composition, les performances et le contrôle des produits.

Les 3 classes de compositions par notation de ciment

	Classe A*	Classe B*	Classe C*
CEM I	-	-	-
CEM II	De 80 à 94 %	De 65 à 79 %	-
CEM III	De 35 à 64 %	De 20 à 34 %	De 5 à 19 %
CEM IV	De 65 à 89 %	De 45 à 64 %	-
CEM V	De 40 à 64 %	De 20 à 38 %	-

**Les lettres A, B et C précisent la teneur en clinker des ciments.*

Décryptage d'une appellation normalisée pour un ciment courant

CEM II / A – LL 32,5 R CE CP2 NF

Famille de ciment
CEM I : ciment Portland
CEM II : ciment Portland composé
CEM III : ciment de hauts-fourneaux
CEM IV : ciment pouzzolanique
CEM V : ciment au laitier et aux cendres

Nature des constituants
L ou LL : calcaire
S : laitier granulé de hauts-fourneaux
D : fumée de silice
V : cendre volante siliceuse
P : pouzzolane naturelle
W : cendre volante calcique
Q : pouzzolane naturelle calcinée
T : schiste calciné

Les 3 sous-classes de résistance à court terme
Résistance caractéristique à 2 jours, exprimée en MPa.
L : lente
N : normale
R : rapide

Classes de composition
Quantité de constituants autre que le clinker
(Voir tableau ci-dessus)

Les 3 classes de résistance
Indication de la résistance minimale courante obtenue à 28 jours, exprimée en MPa
(32,5 ; 42,5 et 52,5)

Caractéristiques complémentaires
PM : ciment pour travaux à la mer
ES : ciment pour travaux en eaux à haute teneur en sulfates
CP : ciment à teneur en sulfures limitée pour béton précontraint

Corrosion induite par les chlorures autres que l'eau de mer			Attaques gel/dégel				Environnement chimiquement agressif		
XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
0,60	0,55	0,50	0,60	0,55	0,55	0,45	0,55	0,50	0,45
C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 30/37	C 30/37	C 35/45	C 40/50
280	330	350	280	300	315	340	330	350	385
Le Classic®		Durabat®	Le Classic®			Durabat®			

La sécurité avant tout !

Partenaire de la campagne d'information « La maçonnerie bâtit son avenir », Lafarge Ciments est engagé aux côtés des professionnels de la maçonnerie et du négoce des matériaux de construction pour l'amélioration des conditions de travail sur les chantiers et pour la préservation de l'environnement.



Le casque

Le port d'un casque dur est obligatoire sur les chantiers.

Les lunettes

Les lunettes de sécurité protègent les yeux des risques de projection.

Les genouillères

Souples et efficaces, les genouillères sont indispensables pour tout travail au sol comme la pose de carrelage.

Les gants

Le ciment peut provoquer des irritations lorsqu'il est mélangé à l'eau et mis au contact de la peau. Lors de la manipulation du ciment, le port de gants de protection est recommandé.
Partenaire de Lafarge dans son action, Delta Plus, fabricant d'EPI et de gants, propose aux professionnels toute une gamme de gants qui répondent au label « Recommandé par les maçons ».

Les chaussures

Les chaussures de sécurité sont obligatoires sur les chantiers.

RECOMMANDATIONS

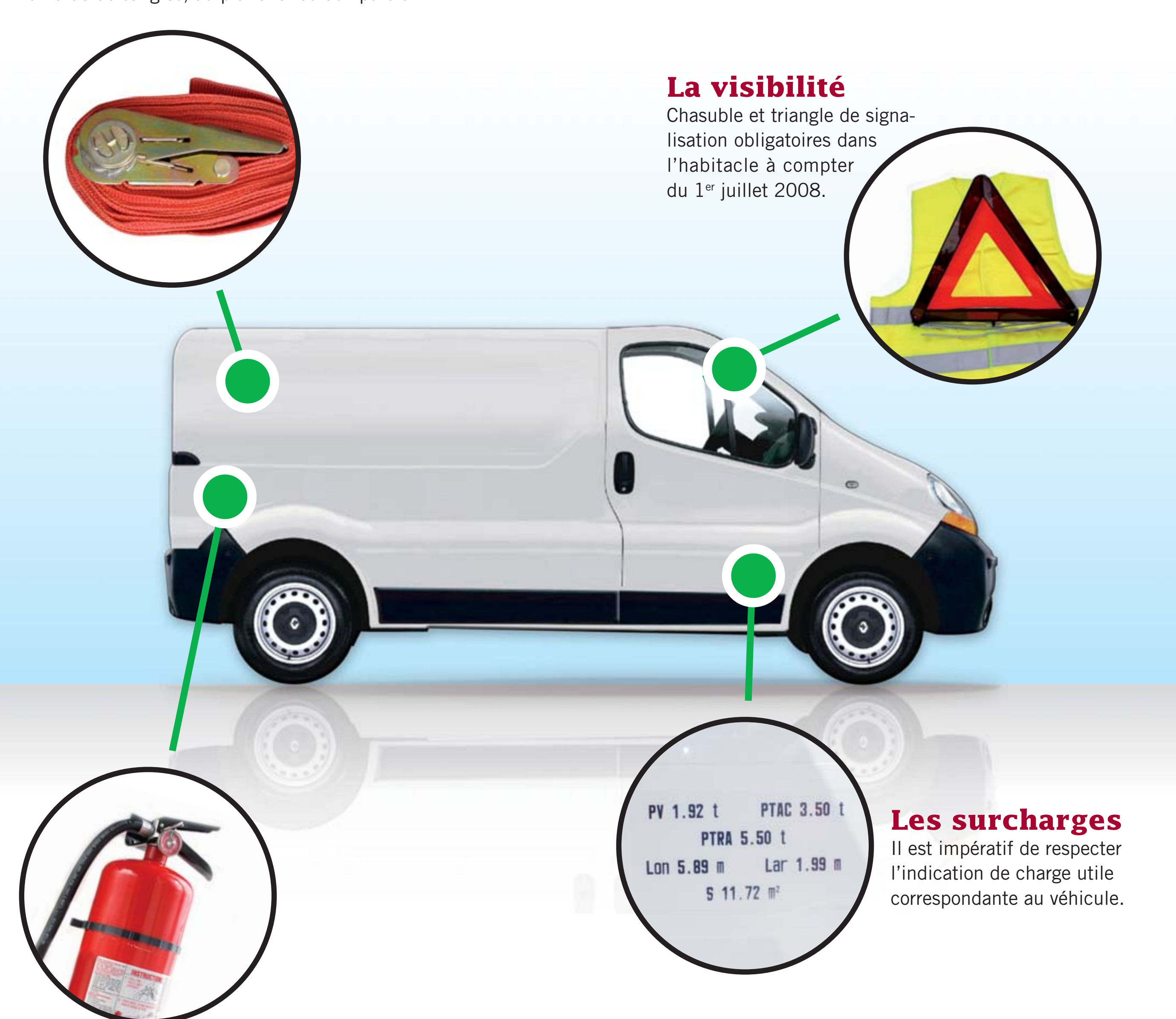
Lever le sac en pliant les genoux et en gardant le dos droit.

Les fiches de données de sécurité sont disponibles sur demande auprès de votre contact commercial ou sur www.lafarge-ciments.fr.

Véhicule de chantier :
quelques rappels de sécurité

Les sangles

Arrimer les charges complémentaires,
à l'aide de sangles, au plancher ou aux parois.



La visibilité

Chasuble et triangle de signalisation obligatoires dans l'habitacle à compter du 1er juillet 2008.

Les surcharges

Il est impératif de respecter l'indication de charge utile correspondante au véhicule.

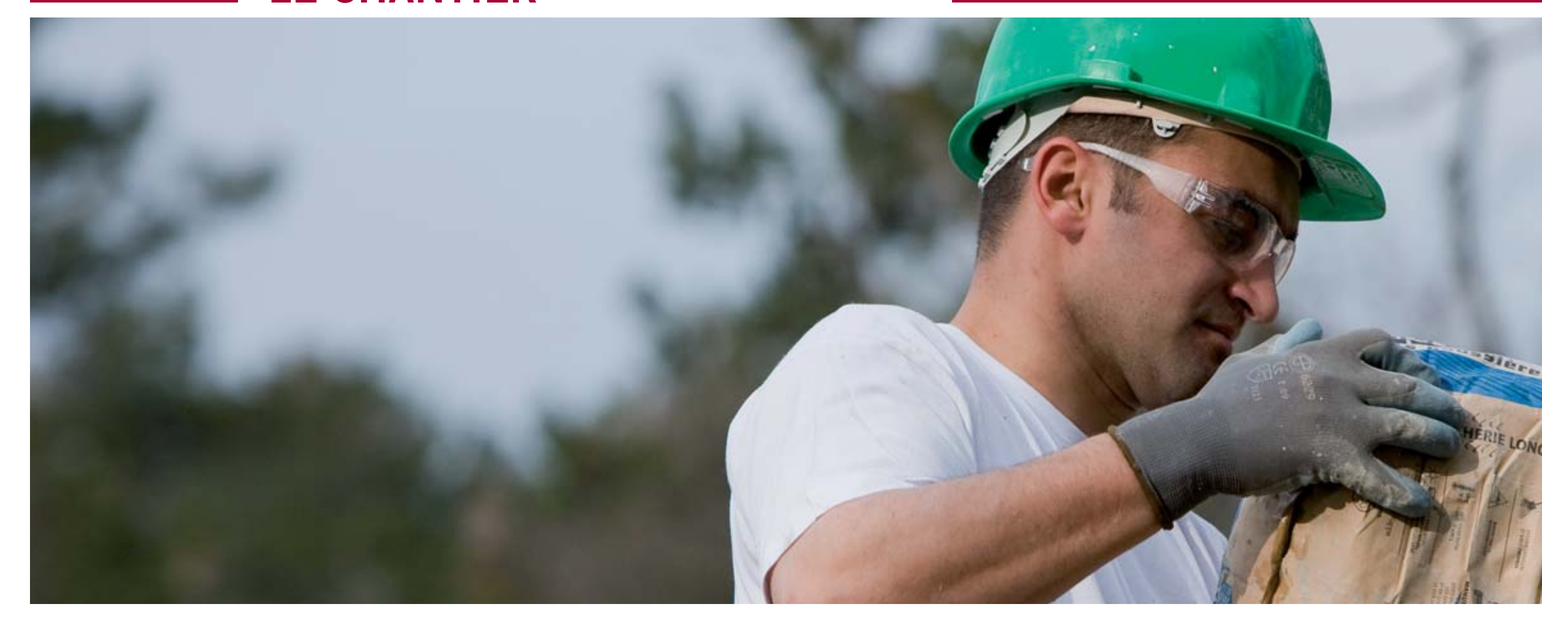
L'extincteur

Équiper le véhicule d'un extincteur pour se prémunir contre les incendies électriques.

PRÉCAUTIONS DE CHARGEMENT

Il est impératif de prendre toutes les précautions nécessaires pour que le chargement ne représente pas un risque de danger pour le conducteur et pour les autres. Voici quelques conseils de sécurité :

– calculer le poids des matériels, outils et matériaux transportés ;
– couvrir les matériaux transportés pour éviter leur dispersion avec des bâches ou des filets de maintien ;
– vérifier la fermeture des ridelles et des portes arrière.



Conseils de mise en œuvre des bétons

La préparation

■ **Malaxage manuel**

Cette méthode est recommandée pour la préparation de bétons ou de mortiers en faible quantité. Voici quelques conseils utiles à la préparation.

1. Travailler sur un espace propre et sec, utiliser de préférence un bac à gâcher.
2. Utiliser un seau de 10 litres comme unité de mesure de l'eau, du sable et des gravillons.
3. Verser d'abord le sable puis les gravillons en respectant les dosages. Écarter l'ensemble pour obtenir un « tas plat » sur lequel sera réparti le ciment. Avec une pelle, redonner à l'ensemble une forme de cône.
4. Répéter deux fois l'opération de reprise pour obtenir un pré-mélange homogène des 3 composants : ciment, sable et gravillons.
5. Former, sur le haut du cône, un cratère pour y verser la quantité d'eau en respectant les dosages (un excès d'eau est nuisible à la qualité des bétons).
6. Reprendre l'ensemble à la pelle en évitant que l'eau ne ruisselle à l'extérieur du mélange.
7. Retourner plusieurs fois jusqu'à l'obtention d'un mélange souple et homogène.
8. Si nécessaire, ajuster la quantité d'eau pour obtenir une plus grande plasticité du mélange (mais sans excès).

N.B. : pour la réalisation d'un mortier, la procédure est la même, mais sans les gravillons.

■ **Malaxage mécanique :**

1. Charger la bétonnière en rotation avec, dans l'ordre d'introduction :
– 70 % de l'eau ;
– 20 % des gravillons ;
– 20 % du sable ;
– la totalité du ciment.
2. Compléter avec le reste des composants.
3. Laisser tourner la bétonnière jusqu'à obtention d'un mélange homogène.

QUIZ SUR LE BÉTONNAGE PAR TEMPS FROID

1 – Pour une température extérieure de 5 °C, le temps de prise du béton est :
a) 4 fois plus long qu'à une température de 20 °C
b) 2 fois plus long

2 – Quel type de ciment employer par temps froid ?
a) Le Classic® b) Durabat® X-Trem

3 – Pour bétonner par temps froid, il est recommandé d'opter pour un dosage en ciment supérieur à :
a) 400 kg/m³ b) 350 kg/m³

4 – À quel moment est-il préférable de couler les ouvrages ?
a) L'après-midi b) Le matin

5 – Il faut décoffrer le béton lorsque la résistance mécanique atteint au moins :
a) 5 MPa b) 8 MPa

6 – Il ne faut jamais couler un béton dans la journée si la température est < 0 °C :
a) Vrai b) Faux

7 – Par temps froid, il est préférable d'utiliser des coffrages en bois.
a) Vrai b) Faux

8 – Il est possible d'utiliser la même huile de décoffrage qu'en été.
a) Vrai b) Faux

9 – Les protections de surface doivent être maintenues :
a) Au moins 48 heures
b) Au moins 72 heures

10 – Quand les dispositifs d'étaiement doivent-ils être enlevés ?
a) Dès que le béton est pris.
b) Il est préférable de les laisser pendant toute la période froide.

Réponses :

1) a – À une température de 5 °C, le temps de prise est de l'ordre de 10 h, il est de 2 h 30 lorsqu'il fait 20 °C. **2)** b – Un ciment de classe CEM I, II ou 52,5 N est particulièrement adapté car sa chaleur d'hydratation est élevée. **3)** a – Pour la réalisation d'un béton sur chantier, il est préconisé d'utiliser un ciment réactif du type CEM I ou CEM II 52,5 afin d'accélérer la prise et le durcissement. **4)** b – Le matin vers 10 heures de façon à profiter du réchauffement de la journée. Attention, le béton doit présenter une résistance à la compression d'au moins 5 MPa avant que ne survienne la période de gel. **5)** a – Il est indispensable d'avoir atteint 8 MPa avant de décoffrer. À 5 MPa, il y a trop de risques et de nombreuses dispositions à prendre, même pour les voiles. **6)** a – Il est cependant possible de couler un béton sous gel modéré à condition de prendre certaines précautions. *(Voir réponse 9.)* **7)** a – Contrairement au bois, le métal protège moins le béton contre un refroidissement. **8)** b – Utiliser une huile qui ne fige pas sans oublier de consulter la fiche technique. **9)** b – Recouvrir le béton d'une bâche isolante, de paillasse ou de plaques de polystyrène permet de limiter les pertes de chaleur et d'eau par évaporation. **10)** b – C'est impératif, en particulier s'il gèle.



et des mortiers

L'application

■ Par temps chaud

L'élévation de la température ambiante, combinée à celle du mortier ou du béton et ajoutée à la chaleur dégagée lors de l'hydratation du ciment, peut conduire à une évaporation intense provoquant des chutes de résistance et de la fissuration. Les précautions à prendre sont :

– employer un adjuvant retardateur de prise ;
– limiter la température du béton ou du mortier frais ;
– choisir de préférence un ciment 32,5 ou à faible résistance initiale ;
– refroidir l'eau de gâchage ;
– curer le béton ou le mortier frais pour le protéger de la dessiccation ;
– exécuter les coulages en fin de journée ;
– bien humidifier les matériaux et/ou supports.

■ Par temps froid

La prise peut être retardée, ce qui ralentit l'évolution des réactions d'hydratation et, lorsque la température baisse en dessous de 0 °C, peut entraîner le gel du béton ou du mortier. Les précautions à prendre sont :

– choisir un ciment 52,5 de préférence à un 32,5 ;
– doser l'eau aussi faiblement que possible ;
– chauffer le béton ou le mortier (chauffage de l'eau ou des granulats) ;
– employer un adjuvant accélérateur de prise ;
– protéger la surface des ouvrages après réalisation ;
– exécuter les coulages en fin de matinée ;
– veiller aux gelées nocturnes ;
– différer le décoffrage pour éviter tout arrachement du parement.

La cure

La cure du béton est la protection apportée pour éviter l'évaporation de l'eau qu'il contient, laquelle est indispensable à l'hydratation du ciment. Elle est particulièrement nécessaire lorsque les conditions atmosphériques sont défavorables : vent, soleil, hygrométrie faible, etc. Les cures possibles sont le bâchage, l'arrosage ou la pulvérisation d'un produit.

QUIZ SUR LE BÉTONNAGE PAR TEMPS CHAUD

1 – Qu'appelle-t-on bétonnage par temps chaud ?
a) Dès qu'il fait 20 °C b) Dès qu'il fait 25 °C

2 – Comment se mesure la température ?
a) À l'ombre, à l'abri du vent et à 1 m du sol
b) Au soleil, à l'abri du vent et au niveau du sol

3 – Une augmentation de 10 °C pour le ciment entraîne une hausse de température du béton de :
a) 10 °C b) 1 °C

4 – Une augmentation de 10 °C pour l'eau entraîne une hausse de température du béton de :
a) 1 °C b) 2 °C

5 – Une augmentation de 10 °C pour les granulats entraîne une hausse de température du béton de :
a) 3 °C b) 7 °C

6 – Dans les cas extrêmes, il est possible de remplacer une partie de l'eau de gâchage par de la glace pilée.
a) Vrai b) Faux

7 – Une évaporation trop rapide de l'eau du béton peut entraîner des fissures quelques heures à peine après le décoffrage.
a) Vrai b) Faux

8 – Un bétonnage par temps chaud nécessite d'utiliser des produits spécifiques.
a) Vrai b) Faux

9 – Peut-on ajouter de l'eau dans le béton après sa confection ?
a) Vrai b) Faux

10 – Est-il possible d'associer un adjuvant réducteur d'eau et un retardateur de prise ?
a) Vrai b) Faux

11 – Avec un retardateur de prise, peut-on s'abstenir d'appliquer un produit de cure ?
a) Vrai b) Faux

12 – Avec un adjuvant réducteur d'eau et un retardateur de prise :
a) Peut-on bétonner à n'importe quelle heure de la journée ?
b) Peut-on tout de même privilégier les heures les plus fraîches ?

13 – Il peut être utile de rafraîchir les coffrages en les arrosant.
a) Vrai b) Faux

Réponses :

1) b – Dès que la température atteint 25 °C, il est indispensable de prendre des précautions à toutes les étapes du bétonnage. **2)** b **3)** b **4)** b **5)** b **6)** Vrai. La glace pilée ne devra pas excéder 50 % du volume d'eau. **7)** a – L'augmentation de la température a de nombreuses conséquences sur le béton : évaporation plus importante de l'eau de gâchage, perte de maniabilité, accélération de la prise et du durcissement, ce qui peut entraîner la fissuration de l'ouvrage. **8)** a – Utiliser des ciments à faible chaleur d'hydratation comme Le Classic®. **9)** b – C'est interdit par la norme NF EN 206-1. L'ajout d'eau risque d'altérer la qualité du béton. **10)** a **11)** b – Les produits de cure sont indispensables par temps chaud. Ils forment un film étanche à la surface du matériau qui empêche l'évaporation de l'eau. **12)** b – De même, les sacs de ciment et la bétonnière doivent être stockés à l'ombre. **13)** a – La veille de la mise en œuvre, on peut rafraîchir les supports par un arrosage abondant et les humidifier de nouveau juste avant le coulage.

Volume de béton obtenu selon la capacité de la bétonnière

Capacité de la bétonnière	175 litres	200 litres	350 litres	480 litres
Ciment	1 sac	1 sac	2 sacs	3 sacs
Volume de béton obtenu	100 litres	100 litres	200 litres	300 litres

Le sac : mode d'emploi



* Vérifié selon la norme NF EN 196-10 pour le respect des dispositions de la directive 2003/53/CE. Le ciment contient un agent réducteur de chrome VI soluble, actif au moins jusqu'à la date (B) inscrite sur la tranche.

** Centre de relation clients mis à la disposition des professionnels du Bâtiment pour toutes informations techniques concernant les matériaux Lafarge.

CONSEILS DE STOCKAGE

> Pour une bonne conservation, les sacs doivent être stockés dans les conditions suivantes : sacs fermés, sans contact avec le sol, dans un endroit frais et sec, protégé des courants d'air.

Le conditionnement : mode d'emploi

■ **Caractéristiques générales**
– Houssage de toutes les palettes ;
– palettes perdues ;
– dimensions d'une palette de ciment : 115 x 95 x 90 cm (L x l x h)* ;
– dimensions d'une palette de chaux : 120 x 95 x 130 cm (L x l x h)*.

** Les dimensions des palettes peuvent varier en fonction des usines de fabrication.*

CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES

		Poids du sac (kg)	Poids de la palette (t)**	Nombre de sacs/ palette
CIMENT	**Le Classic®** **Sensium® Béton** **Multibat®** **Durabat®** **Durabat® X-Trem** **Superblanc®**	35 kg	1,47 t	42 sacs
	Sensium® Mortier	30 kg	1,26 t	42 sacs
	Le Classic® **Superblanc®**	25 kg	1,6 t	64 sacs
CHAUX	**Tradifarge®** **Chaux blanche**	35 kg	1,575 t	45 sacs
	Crualys®	35 kg	1,4 t	40 sacs

*** Sur demande et dans certaines usines : possibilité de palette de poids plus réduit pour ajustement de chargement (uniquement sur Le Classic® 35 kg).*




LAFARGE
SENSIUM®
technologie
sans poussière
RESISTANCE,
FLUIDITE
+ FACILE
A ETALER

La gamme de ciments et de chaux
se décline en 4 familles de produits.

Les produits

SENSIUM® BÉTON
La technologie sans poussière et bien plus encore…

Ciment pré-fluidifié sans poussière et résistant, Sensium® Béton permet de réaliser des bétons fluides et faciles à mettre en place. Son confort d'usage, combiné à des performances inégalées en termes de facilité et de rapidité de mise en œuvre, lui confère une longueur d'avance technologique pour la réalisation de tous les bétons. Sensium® Béton, c'est l'assurance d'un travail exécuté dans les règles de l'art.



Atouts

- **Plus fluide :** Sensium® Béton contient déjà un adjuvant plastifiant.
  – Plus facile à étaler, il peut se régler par un seul homme, débout, à l'aide d'une barre débulleuse.
  – Plus économique, il permet de gagner jusqu'à 30 % de temps au moment de l'exécution.
  – Plus qualitative, la finition des dalles et des parements est parfaite.

- **Plus performant :** Sensium® Béton offre plus de résistance qu'un ciment courant.
  – Réduction de la fissuration.
  – Diminution de la quantité d'eau utilisée (jusqu'à 20 % en moins).

- **Plus propre :** Sensium® Béton est un ciment sans poussière.
  – Plus de confort.
  – Moins de nettoyage sur le chantier.
  – Nettoyage des outils plus rapide et facile.

Applications

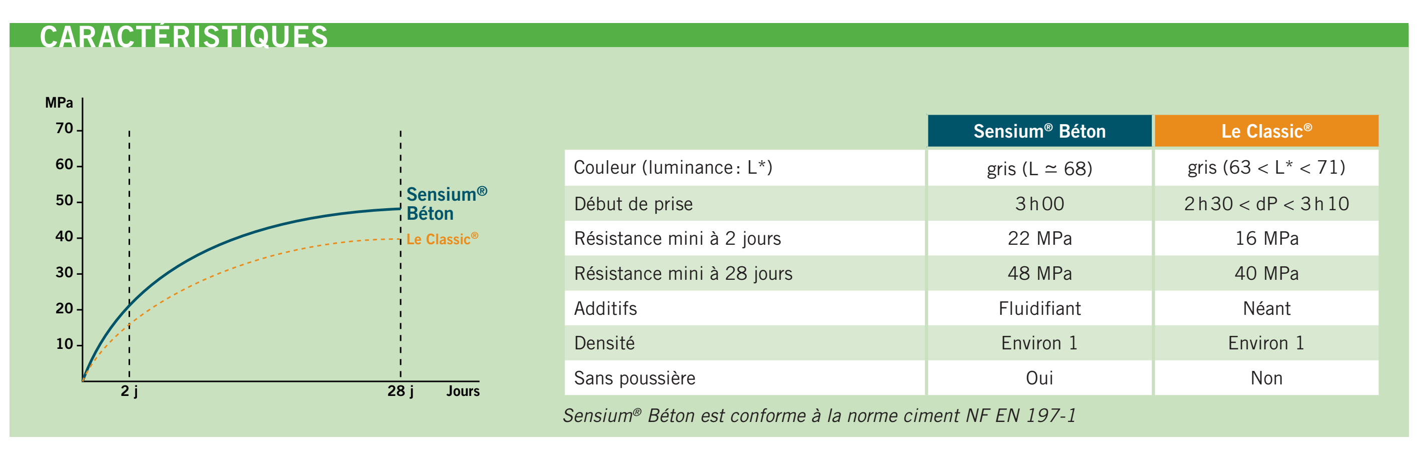
- **Ouvrages verticaux :**
  – murs banchés ;
  – murs de soutènement ;
  – murs en blocs à bancher ;
  – poteaux ;
  – piscines.

- **Ouvrages horizontaux :**
  – dallages ;
  – planchers ;
  – planchers chauffants.

- **Petits ouvrages :**
  – chaînages ;
  – linteaux ;
  – escaliers.

N.B. : voir la disponibilité de Sensium® Béton sur le site www.ciments-sensium.fr.

CARACTÉRISTIQUES



	Sensium® Béton	Le Classic®
Couleur (luminance : L*)	gris (L ≃ 68)	gris (63 < L* < 71)
Début de prise	3 h 00	2 h 30 < dP < 3 h 10
Résistance mini à 2 jours	22 MPa	16 MPa
Résistance mini à 28 jours	48 MPa	40 MPa
Additifs	Fluidifiant	Néant
Densité	Environ 1	Environ 1
Sans poussière	Oui	Non

Sensium® Béton est conforme à la norme ciment NF EN 197-1

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.



SENSIUM® BÉTON
Plancher chauffant d'une villa dans les Alpes-Maritimes (06).

Dosages

Dosages	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de granulats	Sensium® Béton	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Pré-mélange 0/20 mm	Eau	Volume
Dallage	400 kg/m³	1 (35kg)	4	7	9	14 ℓ environ	90 ℓ environ
Ouvrage en béton armé	350 kg/m³	1 (35kg)	5	8	10	14 ℓ environ	100 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

SENSIUM® MORTIER
La technologie sans poussière et bien plus encore…

Ciment sans poussière et pré-adjuvanté, Sensium® Mortier permet de réaliser des mortiers performants plus aérés et plus homogènes. Sensium® Mortier, c'est l'avance technologique pour tous les mortiers.



Atouts

■ **Plus souple et plus collant :** Sensium® Mortier contient un entraîneur d'air.
- Plus facile à maçonner, il permet d'enchaîner les phases de travail plus rapidement.
- Plus de confort au travail, il diminue les gestes inutiles comme le remalaxage.
- Plus économique, il limite, par sa texture collante, la perte de matière.

■ **Plus performant :** Sensium® Mortier offre plus de réactivité qu'un ciment courant.
- Plus nerveux, il tire plus vite et offre une meilleure stabilité des murs en cours de montage.
- Grâce à un dosage optimisé à 300 kg/m³ au lieu de 350 kg/m³ pour bâtir, il permet de réduire la consommation de ciment.

■ **Plus propre :** Sensium® Mortier est un ciment sans poussière.
- Plus de confort.
- Moins de nettoyage sur le chantier.
- Nettoyage des outils plus rapide et facile.

Applications

■ **Maçonnerie :**
- murs de blocs béton ;
- murs de briques ;
- murs de pierres.

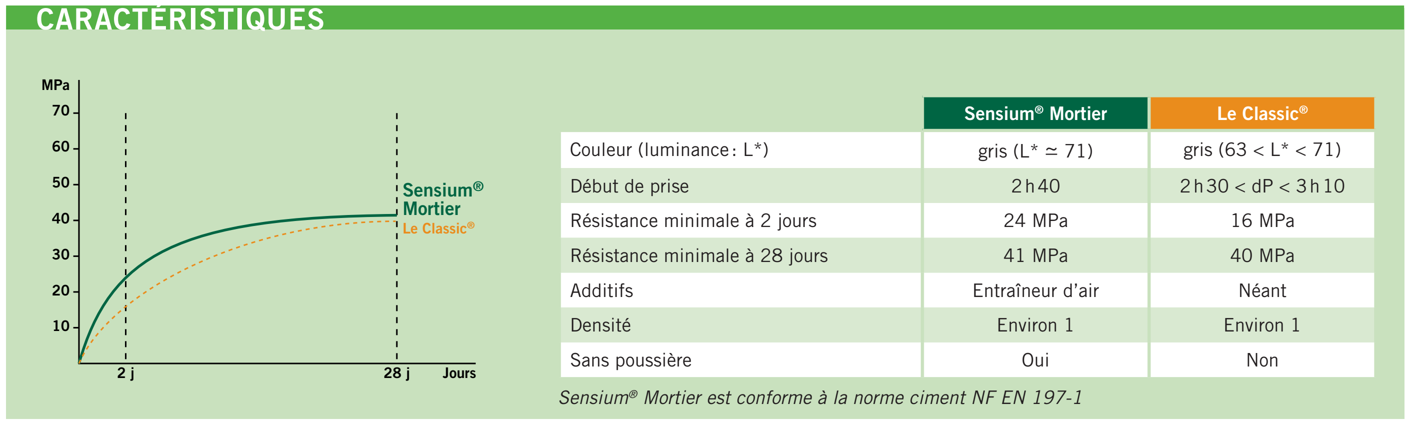
■ **Chapes :**
- chapes finies ;
- chapes brutes.

■ **Chapes de carrelage :**
- toutes sollicitations.

■ **Enduits :**
- enduit de cuvelage ;
- enduit de piscines ;
- enduit de façades.

N.B. : voir la disponibilité de Sensium® Mortier sur le site www.ciments-sensium.fr.

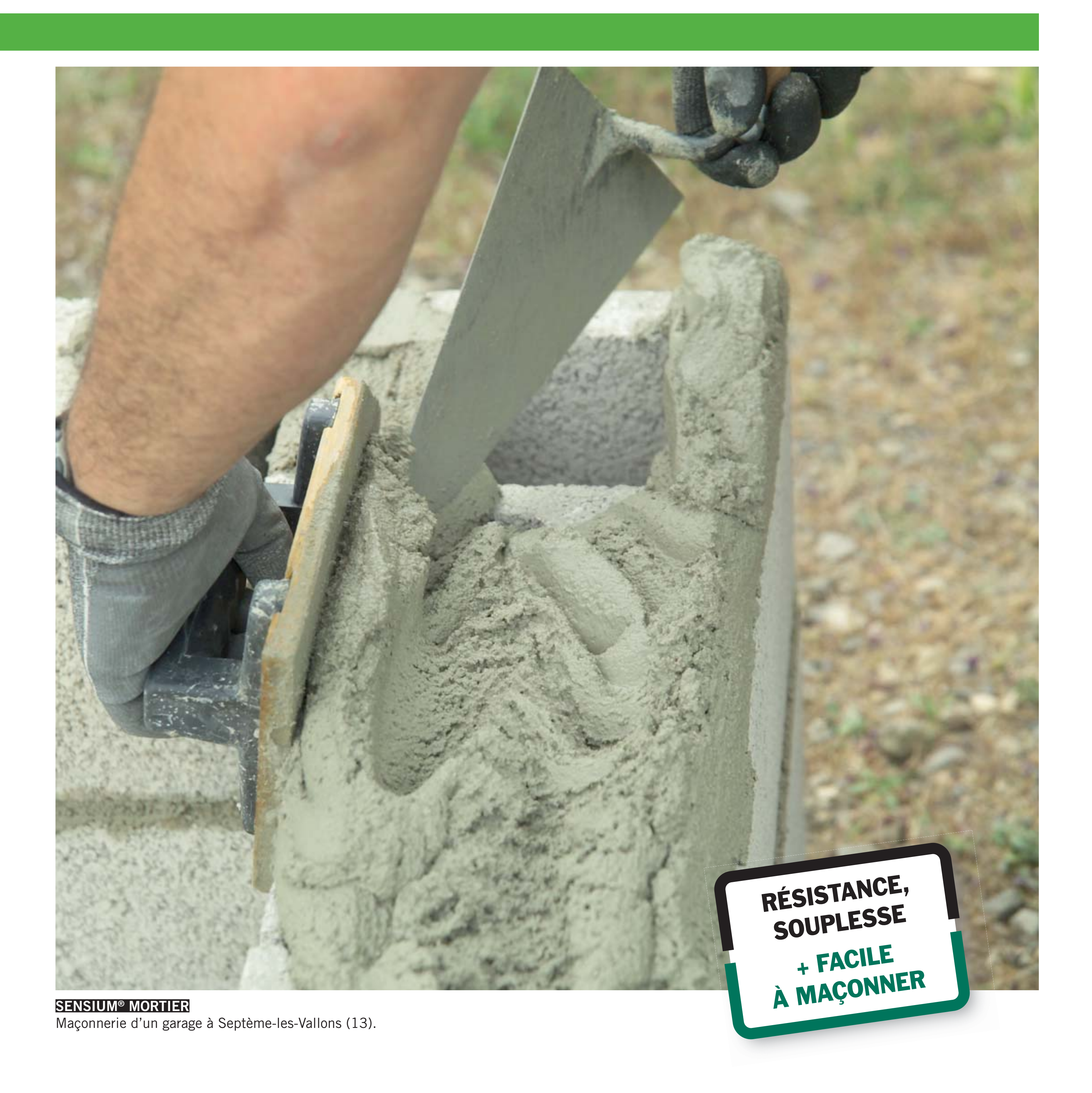
CARACTÉRISTIQUES



	Sensium® Mortier	Le Classic®
Couleur (luminance : L*)	gris (L* ≃ 71)	gris (63 < L* < 71)
Début de prise	2 h 40	2 h 30 < dP < 3 h 10
Résistance minimale à 2 jours	24 MPa	16 MPa
Résistance minimale à 28 jours	41 MPa	40 MPa
Additifs	Entraîneur d'air	Néant
Densité	Environ 1	Environ 1
Sans poussière	Oui	Non

Sensium® Mortier est conforme à la norme ciment NF EN 197-1

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.



SENSIUM® MORTIER
Maçonnerie d'un garage à Septème-les-Vallons (13).

Dosages	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de sable	Sensium® Mortier	Sable 0/5 mm	Eau	Volume
Maçonnerie des murs	300 kg/m³	1 30kg	10	12 ℓ environ	100 ℓ environ
Chape à carrelage	225 kg/m³	1 30kg	13	10 ℓ environ	130 ℓ environ
Chape de finition	300 kg/m³	1 30kg	10	12 ℓ environ	100 ℓ environ
Enduit	350 kg/m³	1 30kg	8,5	15 ℓ environ	85 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

SUPERBLANC®

Le ciment blanc pour ouvrages esthétiques et décoratifs

Pour tous les bétons et mortiers qui requièrent un résultat esthétique exigeant, Superblanc® s'impose pour donner de l'éclat aux ouvrages. D'une blancheur inégalée et d'une excellente tenue dans le temps, Superblanc® offre une qualité irréprochable pour la réalisation des plus beaux chantiers. Utiliser Superblanc®, c'est valoriser les savoir-faire.



Atouts

- **Un choix de ciments blancs :**
  Superblanc® est adapté à tous les types d'ouvrages esthétiques.
  – Superblanc® 32,5 en 25 kg et 35 kg pour tous les ouvrages traditionnels.
  – Superblanc® 42,5 PM en 35 kg pour tous les ouvrages en bord de mer. Il est le seul ciment blanc du marché à présenter cette caractéristique.

- **Une blancheur parfaite :**
  Superblanc® garantit une blancheur constante qui offre un large choix de possibilités architectoniques.
  – Peut s'utiliser seul pour faire ressortir la couleur naturelle des granulats employés.
  – Se marie parfaitement avec des colorants pour réaliser des bétons et mortiers teintés.

- **Une résistance élevée :**
  Superblanc® est naturellement plus résistant que Le Classic®.

Applications

- **Ouvrages en béton esthétiques :**
  – éléments architecturaux tels qu'appuis de fenêtre, seuils de porte, piliers d'entrée, couronnements de murs, corniches, bandeaux, escaliers, etc. ;
  – décoration extérieure comme allées en béton (désactivé, bouchardé, etc.), murets, bancs…

- **Mortiers :**
  – maçonnerie apparente ;
  – jointoiement de carrelage ;
  – chape décorative.



CARACTÉRISTIQUES

MPa: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 — Jours: 2 j, 28 j

Superblanc® 42,5 PM
Superblanc® 32,5
Le Classic®

	Superblanc® 32,5	Superblanc® 42,5 PM	Le Classic®
Couleur (luminance : L*)	blanc (L* > 92)	blanc (L* > 92)	gris (63 < L* < 71)
Début de prise	2h15	2h15	2h30 < dP < 3h10
Résistance mini à 1 jour	18 MPa	18 MPa	10 MPa
Résistance mini à 2 jours	26 MPa	27 MPa	16 MPa
Résistance mini à 28 jours	46 MPa	56 MPa	40 MPa
Densité	Environ 1	Environ 1	Environ 1

Superblanc® est conforme à la norme ciment NF EN 197-1

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.



SUPERBLANC®
Appuis de fenêtre et allée paysagère en béton blanc.

Dosages pour 1 sac de 35 kg	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de granulats	Superblanc®	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
			Pré-mélange 0/20 mm			
Ouvrage en béton esthétique	350 kg/m³	1 35kg	5	8	17 ℓ environ	100 ℓ environ
			10 (pré-mélange)			
Dallage	400 kg/m³	1 35kg	4	7	17 ℓ environ	90 ℓ environ
			9 (pré-mélange)			
Mortier	350 kg/m³	1 35kg	10		17 ℓ environ	100 ℓ environ

Dosages pour 1 sac de 25 kg	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de granulats	Superblanc®	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
			Pré-mélange 0/20 mm			
Ouvrage en béton esthétique	350 kg/m³	1 25kg	3,5	5,5	11 ℓ environ	70 ℓ environ
			7 (pré-mélange)			
Mortier	350 kg/m³	1 25kg	7		11 ℓ environ	70 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

DURABAT®
Le ciment PM-ES pour bétons en milieux naturels agressifs

Parce qu'il présente une excellente résistance aux agressions extérieures, Durabat® peut être utilisé, en toute confiance, pour les constructions en bord de mer, en milieu agricole ou en sols gypseux. Il permet ainsi d'augmenter la durée de vie des ouvrages en béton. Durabat®, c'est la solution qui s'impose quand les ciments courants montrent leurs limites.



Atouts

- **Durabilité des ouvrages en bord de mer :** l'utilisation de Durabat® est obligatoire pour tous les bétons situés à moins de 1 km des côtes.
  – Résiste aux eaux de mer et aux embruns marins.
  – Limite les efflorescences.

- **Durabilité des ouvrages en milieu agricole :** les ciments PM-ES sont recommandés par le ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, le ministère de l'Agriculture et de la Pêche et le ministère du Budget, des Comptes publics et de la Fonction publique, *(arrêté du 5 septembre 2007 modifiant l'arrêté du 26 février 2002 relatif aux travaux de maîtrise des pollutions liées aux effluents d'élevage – JO n° 255 du 3 novembre 2007).*
  – Résiste aux agents nettoyants et aux eaux polluées.
  – Offre une grande résistance aux agressions chimiques naturelles.
  – Facilite les investissements agricoles *(plan de modernisation des bâtiments d'élevage – PMBE – décembre 2004).*

- **Durabilité des bétons pour fondations :** Durabat® est particulièrement adapté pour les fondations en sols agressifs de type gypseux ou en eaux pures.

- **Possibilité de bétonner en grande masse :** Durabat® est un ciment dégageant une faible chaleur d'hydratation permettant le coulage de pièces massives.

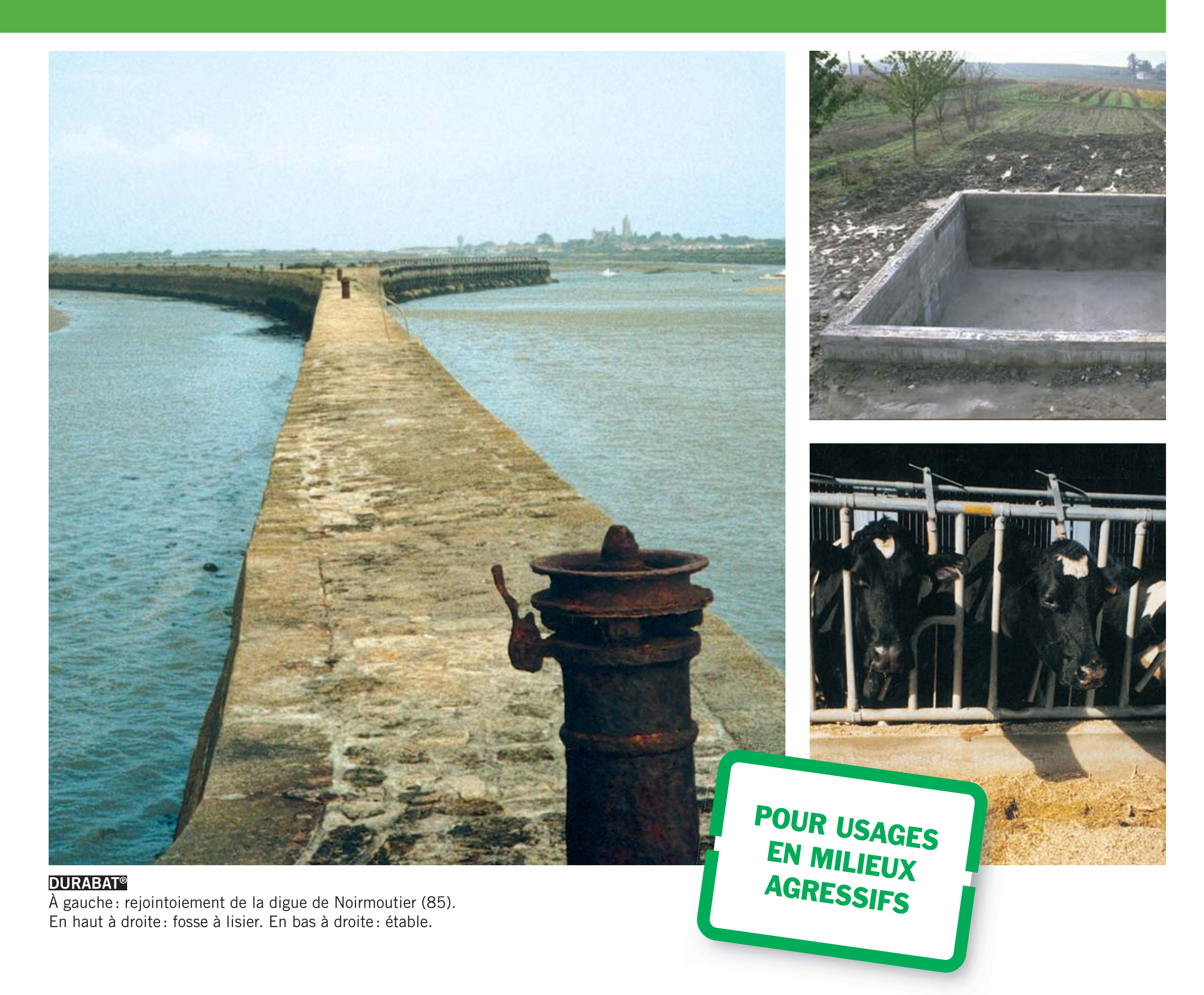
CARACTÉRISTIQUES

MPa
70
60
50
40
30
20
10
2 j
28 j
Jours
Durabat®
Le Classic®

	Durabat®	Le Classic®
Couleur (luminance : L*)	gris (71 < L* < 75)	gris (63 < L* < 71)
Début de prise	3h10	2h30 < dP < 3h10
Résistance minimale à 1 jour	7 MPa	10 MPa
Résistance minimale à 2 jours	17 MPa	16 MPa
Résistance minimale à 28 jours	56 MPa	40 MPa
Résistance au chlorure marin	Recommandé	À éviter
Résistance aux eaux pures	Recommandé	À éviter
Résistance aux acides (lactique - tartrique - urique) pH > 4	Recommandé	À éviter
Résistance au cycle gel/dégel	Pas adapté	Correct

Durabat® est conforme à la norme ciment NF EN 197-1

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.



DURABAT®
À gauche : rejointoiement de la digue de Noirmoutier (85).
En haut à droite : fosse à lisier. En bas à droite : étable.

Applications

■ **En bord de mer :**
– fondations ;
– dallages, terrasses ;
– poteaux, poutres, linteaux et chaînages ;
– murs de soutènement.

■ **Autres milieux agressifs (sols gypseux, eaux pures) :**
– fondations ;
– pieux ;
– micro-pieux…

■ **En milieu agricole :**
– plates-formes de stockage d'engrais ;
– silos de fourrages verts ;
– travaux pour bâtiments agricoles ;
– étables, porcheries, poulaillers, bassins, fosses à lisier…

Attention : Durabat® ne convient pas pour des bétonnages soumis au cycle gel/dégel, sauf s'il est additionné d'un entraîneur d'air.

Dosages

	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de granulats	Durabat®	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
			Pré-mélange 0/20 mm			
Ouvrage en béton armé	400 kg/m³	1 35kg	4	7	17 ℓ environ	90 ℓ environ
			9 (pré-mélange)			
Mortier	350 kg/m³	1 35kg	10		17 ℓ environ	100 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

DURABAT® X-TREM
Le ciment haute performance

Durabat® X-Trem s'impose tout naturellement pour les travaux nécessitant de hautes résistances mécaniques en milieux agressifs de type marin. Durabat® X-Trem, c'est la garantie d'un bétonnage performant partout et par tous les temps !



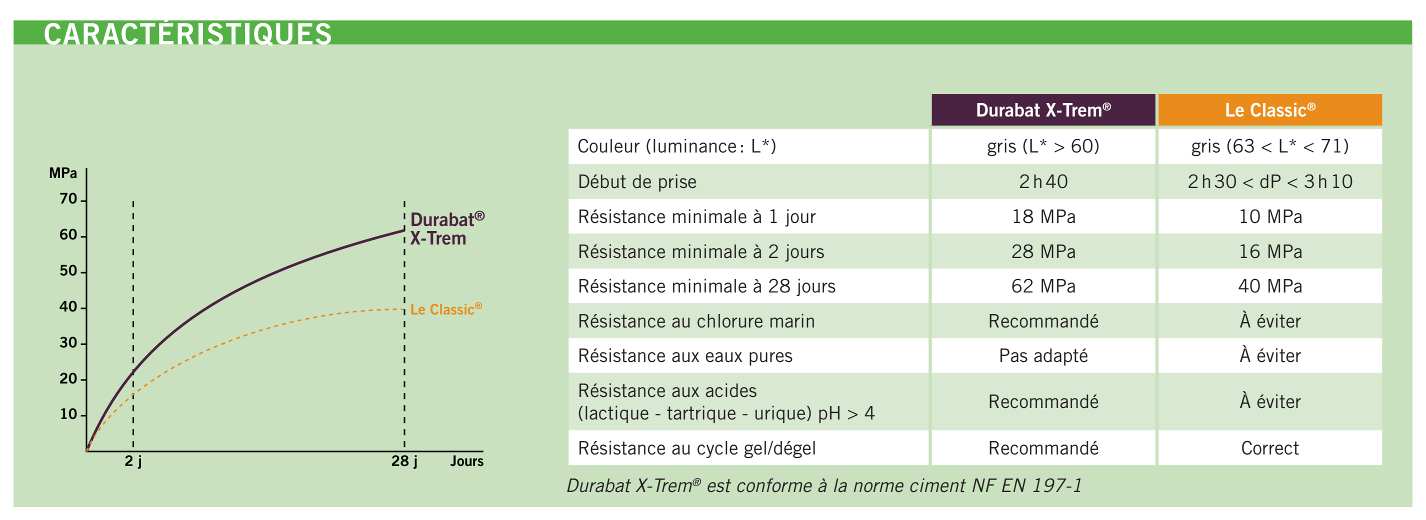
Atouts

- **Réactivité :**
  - Durabat® X-Trem est un ciment de classe 52,5 ; il tire donc plus vite et durcit plus rapidement.
  - Idéal pour des bétonnages par temps froid, comme en montagne.
  - Permet un décoffrage rapide.

- **Performance :**
  - Durabat® X-Trem résiste aux agressions mécaniques notamment au cycle du gel/dégel.

- **Caractéristique Prise Mer :**
  - Durabat® X-Trem est adapté aux travaux en bord de mer ou en milieux salins.
  - Résiste au sel de déverglaçage.
  - Augmente la durée de vie des ouvrages.

CARACTÉRISTIQUES



	Durabat X-Trem®	Le Classic®
Couleur (luminance : L*)	gris (L* > 60)	gris (63 < L* < 71)
Début de prise	2 h 40	2 h 30 < dP < 3 h 10
Résistance minimale à 1 jour	18 MPa	10 MPa
Résistance minimale à 2 jours	28 MPa	16 MPa
Résistance minimale à 28 jours	62 MPa	40 MPa
Résistance au chlorure marin	Recommandé	À éviter
Résistance aux eaux pures	Pas adapté	À éviter
Résistance aux acides (lactique - tartrique - urique) pH > 4	Recommandé	À éviter
Résistance au cycle gel/dégel	Recommandé	Correct

Durabat X-Trem® est conforme à la norme ciment NF EN 197-1

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.



Applications

- **En milieu montagneux :**
  - réparation de barrages ;
  - infrastructures routières.

- **En bord de mer :**
  - dallages, terrasses ;
  - poteaux, poutres, linteaux et chaînages ;
  - murs de soutènement.

Attention : Durabat® X-Trem ne convient pas pour des bétonnages en eaux pures qui sont faiblement chargées en minéraux comme les eaux de source de montagne.

Dosages

	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de granulats	Durabat® X-Trem	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
			Pré-mélange 0/20 mm			
Ouvrage en béton armé	400 kg/m³	1 (35kg)	4	7	17 ℓ environ	90 ℓ environ
			9 (pré-mélange)			

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

MULTIBAT®
Le liant pour enduire, couvrir, carreler et jointoyer

Multibat® contient du clinker et du calcaire broyé très finement ainsi qu'un entraîneur d'air qui apportent au mortier une bonne ouvrabilité. Souple et onctueux, le mortier réalisé avec Multibat® est plus facile à travailler.



Atouts

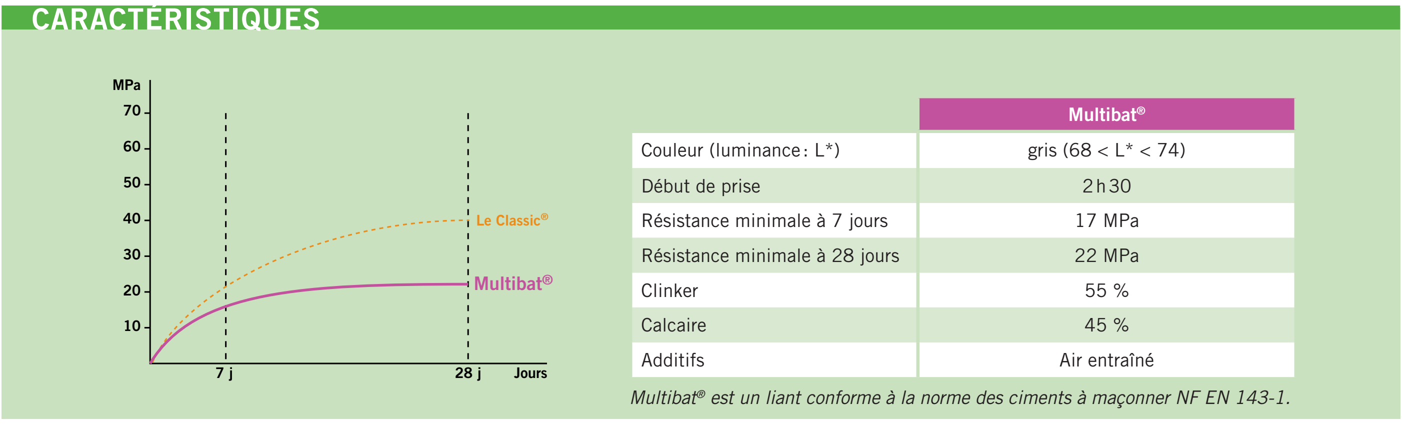
- **Facilité de mise en œuvre :**
  – Parfait comportement au dressage et talochage des enduits.
  – Facilite la pose des tuiles et des ouvrages de toiture.
  – Adapté pour le passage en machine à projeter.
  – Ne tache pas la terre cuite (carreaux et tuiles).
- **Excellente adhérence :** Multibat® est idéal pour les enduits et le jointoiement en machine.
  – Mortier adhérant à tous types de supports.
- **Bonne performance :** Multibat® résiste au gel à l'état durci.

Applications

- **Enduits :**
  – enduits manuels ;
  – enduits mécaniques.
- **Chapes pour pose de carrelage scellée :**
  – dans les locaux à usage pédestre et sols à faible sollicitation.
- **Scellement de toiture :**
  – tuiles terre cuite ;
  – réalisation des solins, faîtages, rives et arêtiers ;
  – conduits de cheminée.
- **Jointoiement de maçonnerie :**
  – pierres, briques, blocs béton.

Attention : Multibat® ne convient pas pour la réalisation des bétons.

CARACTÉRISTIQUES



	Multibat®
Couleur (luminance : L*)	gris (68 < L* < 74)
Début de prise	2 h 30
Résistance minimale à 7 jours	17 MPa
Résistance minimale à 28 jours	22 MPa
Clinker	55 %
Calcaire	45 %
Additifs	Air entraîné

Multibat® est un liant conforme à la norme des ciments à maçonner NF EN 143-1.

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.



MULTIBAT®
Faîtage crételé.

Dosages

Dosages	Dosage équivalent kg de liant/m³ de sable	Multibat®	Sable 0/5 mm	Eau	Volume Surface
Enduit et jointoiement	350 kg/m³	1 35kg	10	17 ℓ environ	8 m² environ
Montage conduit de cheminée	400 kg/m³	1 35kg	9	17 ℓ environ	90 ℓ environ
Pose d'éléments de toiture	300 kg/m³	1 35kg	12	17 ℓ environ	120 ℓ environ
Scellement de carrelage	325 kg/m³	1 35kg	11	13 ℓ environ	110 ℓ environ
Maçonnerie	375 kg/m³	1 35kg	9,5	17 ℓ environ	95 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

LE CLASSIC®
Ciment pour les travaux courants

Fort de 150 ans d'expérience accumulée sur les chantiers, Lafarge a réuni dans Le Classic® tout son savoir-faire. Le Classic® est la référence pour tous les travaux courants dans le respect des normes NF et CE.





Atouts

- **Qualité :** Le Classic® est conforme à la norme ciment NF EN 197-1.
- **Résistance :** Le Classic® assure la résistance mécanique nécessaire aux ouvrages courants.

Applications

- **Travaux courants :**
  - murs de soutènement et enterrés ;
  - fondations (semelles filantes, semelles isolées, radiers) ;
  - chaînages et raidisseurs de maisons ;
  - travaux de réseaux et de voirie ;
  - pavages ;
  - maçonnerie de mur ;
  - chapes.

CARACTÉRISTIQUES

MPa
70
60
50
40
30
20
10
2 j
28 j
Jours
Le Classic®
Norme

	Le Classic®
Couleur (luminance : L*)	gris (63 < L* < 71)
Début de prise	2 h 30 < dP < 3 h 10
Résistance minimale à 1 jour	10 MPa
Résistance minimale à 2 jours	16 MPa
Résistance minimale à 28 jours	40 MPa
Densité	environ 1

Le Classic® est conforme à la norme ciment NF EN 197-1 et/ou NF EN 197-4.

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.



LE CLASSIC®
Coulage de fondations, semelles isolées.

Dosages pour 1 sac de 35 kg	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de granulats	Le Classic®	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
			Pré-mélange 0/20 mm			
Ouvrage en béton	350 kg/m³	1 35kg	5	8	17 ℓ environ	100 ℓ environ
			Pré-mélange : 10			
Mortier courant	350 kg/m³	1 35kg	10		17 ℓ environ	100 ℓ environ

Dosages pour 1 sac de 25 kg	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de béton	Le Classic®	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
			Pré-mélange 0/20 mm			
Ouvrage en béton	350 kg/m³	1 25kg	3,5	5,5	11 ℓ environ	70 ℓ environ
			Pré-mélange : 7			
Mortier courant	350 kg/m³	1 25kg	7		11 ℓ environ	70 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

TRADIFARGE®
Chaux blanche pour les supports neufs ou en pierres dures

Tradifarge® est particulièrement adaptée à la confection de mortiers pour bâtir ou pour enduire sur supports neufs (briques, blocs béton, béton, béton cellulaire) ou en pierres dures (granit, grès). Cette chaux blanche NHL 5-Z contient en effet du ciment blanc qui améliore la résistance du mortier. Tradifarge®, c'est l'alliance parfaite qui réunit en un seul liant les qualités de la chaux et la réactivité du ciment.



Atouts

- **Réactivité :** Tradifarge® offre un début de prise plus court par rapport à une chaux courante.
  – Gain de temps lors de la finition des enduits (finition grattée).

- **Résistance :** Tradifarge® est une des chaux les plus résistantes du marché.
  – Adaptée pour la maçonnerie en pierres ou en briques.
  – Protection des soubassements de murs exposés aux rejaillissements de l'eau.

- **Blancheur parfaite :** la blancheur de Tradifarge® permet au mortier de restituer la coloration naturelle des sables.

Applications

- **Maçonnerie de murs :**
  – hourdage de briques, de blocs et de pierres ;
  – jointoiement de pierres dures.

- **Carrelage :**
  – chaux autorisée pour le mortier de scellement des carreaux de terre cuite et de pierres naturelles.

- **Enduits :**
  – enduits manuels ou à la machine ;
  – enduits extérieurs décoratifs (brossés, grattés) ;
  – enduits de soubassement (talochés ou passés à l'éponge).

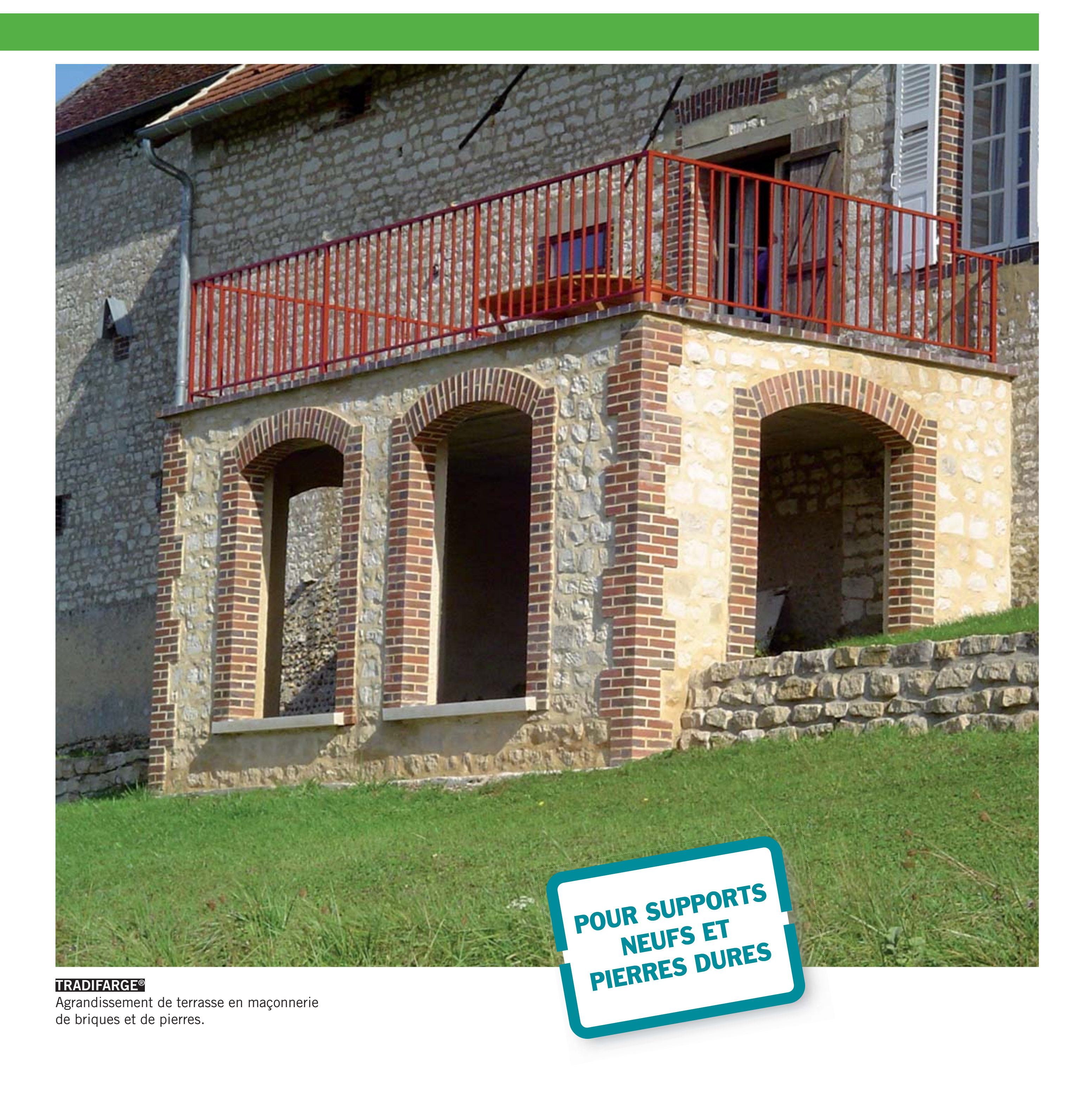
CARACTÉRISTIQUES

MPa
20
15
10
5
Norme+
Tradifarge®
Norme-
7 j
28 j
Jours

	Tradifarge®	Norme NF EN 459-1
Couleur (luminance : L*)	blanche (L* ≃ 92)	Pas de spécification
Début de prise	2 h 40	> 1 h
Fin de prise	4 h 30	≤ 15 h
Résistance minimale à 7 jours	8 MPa	≥ 2
Résistance minimale à 28 jours	14 MPa	5 ≥ R mini ≤ 15
Densité	0,64	< 0,9
Taux de chaux libre	35 %	≥ 3 %

Tradifarge® est conforme à la norme chaux de construction NF EN 459-1

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.



TRADIFARGE®
Agrandissement de terrasse en maçonnerie de briques et de pierres.

Dosages	Dosage équivalent kg de chaux/m³ de sable	Tradifarge®	Sable 0/5 mm	Eau	Volume Surface
Montage de mur	350 kg/m³	1 35kg	10	17 ℓ environ	100 ℓ environ
Scellement de carreaux terre cuite et de dalles en pierre	450 kg/m³	1 35kg	8	15 ℓ environ	80 ℓ environ
Jointoiement de pierres dures	350 kg/m³	1 35kg	10	17 ℓ environ	100 ℓ environ
Enduit supports durs	350 kg/m³	1 35kg	10	17 ℓ environ	8 m² environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

CHAUX BLANCHE
Chaux Blanche pour les supports tendres

Adaptée à tous les supports tendres, Chaux Blanche est particulièrement conseillée pour les travaux de réparation, de consolidation et d'injection, également pour renforcer les maçonneries. De plus, Chaux Blanche NHL 3,5-Z contient un peu de ciment. Elle permet ainsi d'améliorer le début de prise du mortier sans altérer la qualité de la chaux. Chaux Blanche, c'est le partenaire patrimoine !



Atouts

- **Facilité de mise en œuvre :** Chaux Blanche offre toutes les qualités d'une chaux naturelle.
  - Excellente adhérence pour la réalisation des enduits.
  - Bonne maniabilité pour le jointoiement.
  - Régularité de prise pour l'enduit et la maçonnerie de pierres tendres.
- **Consolidation :** Chaux Blanche est idéale pour les coulis de réparation du bâti ancien.
- **Confort de vie :** Chaux Blanche est saine et naturelle.
  - Permet une bonne régulation hygrométrique des pièces à vivre.
- **Blancheur parfaite :** La blancheur de Chaux Blanche permet au mortier de restituer la coloration naturelle des sables.

Applications

- **Enduits :**
  - enduits manuels ou à la machine ;
  - enduits extérieurs décoratifs (brossés, grattés) ;
  - enduits intérieurs décoratifs (talochés, lissés).
- **Travaux de consolidation :**
  - travaux d'injection, en particulier pour le renforcement des parties creuses des maçonneries ;
  - réalisation de coulis d'adhérence ou d'étanchéité.
- **Maçonnerie :**
  - jointoiement de pierres ;
  - maçonnerie de murs en pierres tendres ;
  - maçonnerie en toiture (crête ou faîtage, arêtiers et rives).

CARACTÉRISTIQUES

	Chaux Blanche	Norme NF EN 459-1
Couleur (luminance : L*)	blanche (L* ≃ 91)	Pas de spécification
Début de prise	3 h	> 1 h
Fin de prise	6 h	≤ 15 h
Résistance minimale à 7 jours	3,5 MPa	Pas de spécification
Résistance minimale à 28 jours	6,5 MPa	3,5 ≥ R mini ≤ 10
Densité	0,64	< 0,9
Taux de chaux libre	35 %	≥ 9 %

Chaux Blanche® est conforme à la norme chaux de construction NF EN 459-1.

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.



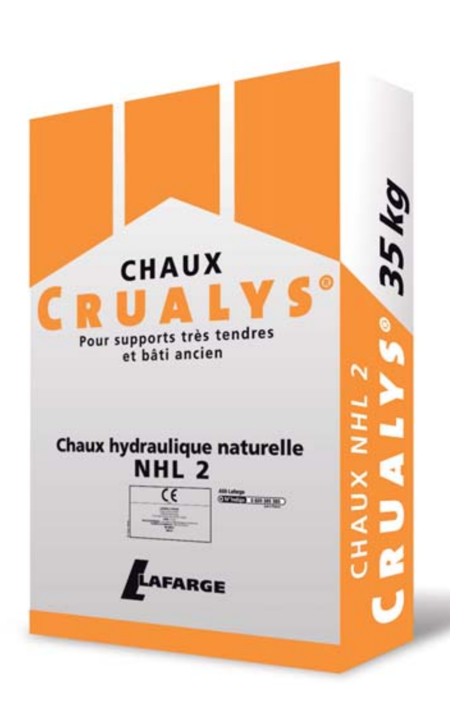
CHAUX BLANCHE
Rejointoiement d'un mur

Dosages	Dosage équivalent kg de chaux/m³ de sable	**Chaux blanche**	**Sable** 0/5 mm	**Eau**	**Volume Surface**
Corps d'enduit supports tendres	300 kg/m³	1 35kg	12	17 ℓ environ	12 m² environ
Finition décorative	250 kg/m³	1 35kg	14	17 ℓ environ	24 m² environ
Jointoiement de pierres tendres	350 kg/m³	1 35kg	10	17 ℓ environ	100 ℓ environ
Maçonnerie de murs en pierres tendres	350 kg/m³	1 35kg	10	17 ℓ environ	100 ℓ environ
Pose d'éléments de toiture	325 kg/m³	1 35kg	11	17 ℓ environ	110 ℓ environ
Coulis de consolidation		5 kg		10 ℓ environ	10 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

CRUALYS®
Chaux pour les supports très tendres et le bâti ancien

Chaux NHL 2 et 100 % naturelle, Crualys® est dédiée à la restauration du patrimoine. Elle convient donc particulièrement à la réalisation de mortier pour enduire et jointoyer sur supports très tendres tels que le pisé, le tuffeau, le torchis ou tout autre matériau ancien. Elle est également idéale pour des revêtements décoratifs tels que les badigeons ou les fresques. Crualys®, c'est votre savoir-faire qui s'exprime sur tous les monuments historiques.



Atouts

- **Confort de vie :** Crualys® laisse respirer les murs.
  – Contribue fortement à la régulation hygrométrique des murs.
  – Favorise l'isolation thermique des pièces à vivre.

- **Excellente plasticité et ouvrabilité :** Crualys® offre une très bonne maniabilité.
  – Multiplie les possibilités de finition de l'enduit (lissé, taloché, brossé...).

- **Adhérence parfaite :** Crualys® s'applique quel que soit le support, fragile ou/et hétérogène.
  – Respecte les surfaces tendres.
  – Garantit l'intégrité du support.

- **Blancheur parfaite :** la blancheur de Crualys® met en valeur la coloration naturelle des sables locaux.
  – Permet d'obtenir la restitution fidèle des couleurs d'origine du patrimoine bâti.

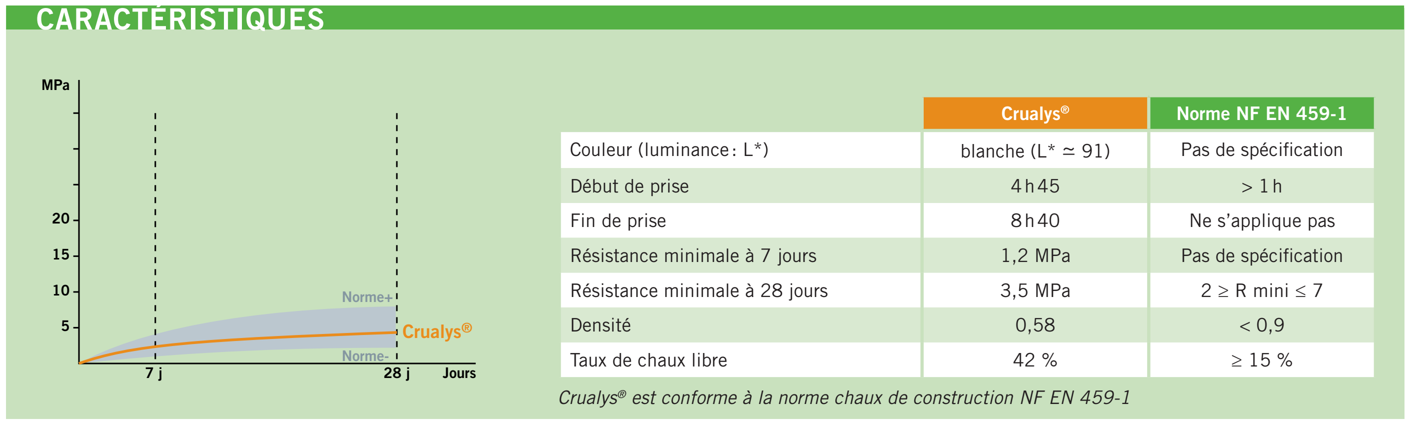
Applications

- **Décorations :**
  – enduits extérieurs décoratifs (brossés, talochés) ;
  – enduits intérieurs décoratifs (talochés, lissés) ;
  – jointoiement de pierres ;
  – badigeon et lait de chaux.

- **Travaux de consolidation :**
  – travaux d'injection, en particulier pour réparer les fissures, consolider les parties creuses d'un mur.

- **Mélange chaux et chanvre :**
  – enduits ;
  – murs ;
  – isolation de planchers.

CARACTÉRISTIQUES



	Crualys®	Norme NF EN 459-1
Couleur (luminance : L*)	blanche (L* ≃ 91)	Pas de spécification
Début de prise	4 h 45	> 1 h
Fin de prise	8 h 40	Ne s'applique pas
Résistance minimale à 7 jours	1,2 MPa	Pas de spécification
Résistance minimale à 28 jours	3,5 MPa	2 ≥ R mini ≤ 7
Densité	0,58	< 0,9
Taux de chaux libre	42 %	≥ 15 %

Crualys® est conforme à la norme chaux de construction NF EN 459-1

Source : contrôles qualité des usines Lafarge.

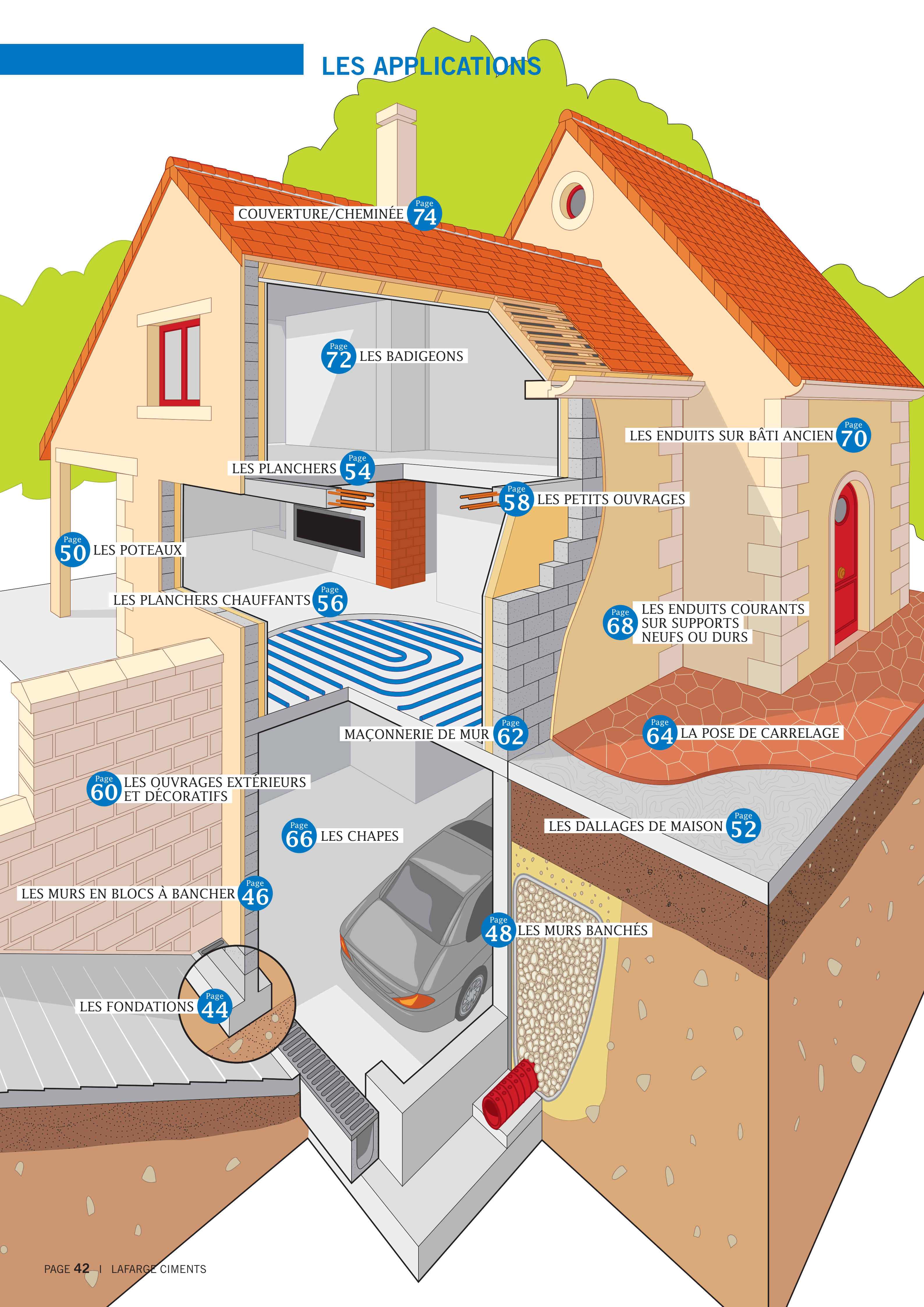


CRUALYS®
Enduit à « pierres vues » au haras de Tarbes (65).

Dosages	Dosage équivalent kg de chaux/m³ de sable	Crualys®	Sable 0/5 mm	Eau	Volume Surface
Corps d'enduit, support très tendre	300 kg/m³	1 35kg	12	17 ℓ environ	12 m² environ
Finition décorative	250 kg/m³	1 35kg	14	17 ℓ environ	24 m² environ
Jointoiement de pierres très tendres	325 kg/m³	1 35kg	11	17 ℓ environ	110 ℓ environ
Badigeons		5 kg		10 ℓ environ	10 ℓ environ
Lait de chaux		5 kg		25 ℓ environ	25 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

LES APPLICATIONS



Les applications

LES APPLICATIONS BÉTON

LES APPLICATIONS MORTIER

Les fondations

Les fondations représentent la partie de l'ouvrage qui, se trouvant au contact du terrain, reporte sur celui-ci le poids de la construction. Suivant la nature du sol et sa résistance, on peut imaginer diverses formes de fondations : radier, semelles filantes ou semelles isolées.

Produits conseillés



SENSIUM® BÉTON*
Usage facile et rapide



DURABAT®
Usage dans le cas de sols gypseux ou pollués



LE CLASSIC®
Usage courant

SÉCURITÉ

Tous les aciers en attente devront être recourbés dès leur façonnage ou protégés par un capuchon. Une fois disposés ainsi en position verticale, ils sont moins dangereux.

Dosages

	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de granulats	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Pré-mélange 0/20 mm	Eau	Volume
Fondation Béton de propreté	150 à 200 kg/m³	1 35kg	11	12	18	20 l environ	180 l environ
Fondation Semelle et radier	300 kg/m³	1 35kg	6	9	12	17 l environ	120 l environ
Fondation Semelle et radier en milieu agressif	350 kg/m³	1 35kg	5	8	10	17 l environ	100 l environ
Fondation Semelle et radier en coulage rapide	300 kg/m³	1 35kg	6	9	12	14 l environ	120 l environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Béton sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre

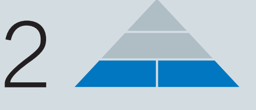


1 La préparation

- Le fond de fouille doit être hors gel, hors sec, de niveau, sain et sur une nature de sol adéquate. Aucun point dur ne doit affleurer ou dépasser du fond de fouille.
- Tirer, en fond de fouille, un béton de propreté d'au moins 4 cm visant à protéger les armatures basses contre les salissures (vase, terre, etc.).



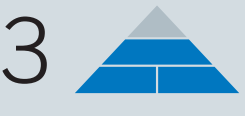
2 Le ferraillage



- Les armatures doivent être enrobées de béton de toute part selon les normes (5 cm au minimum).
- Ne pas caler les armatures avec des éléments poreux.
- Prévoir les armatures de renfort dans les angles et autour des réservations.



3 Le coulage



- La fouille doit être exempte d'eau. L'emploi d'un convertisseur et d'une aiguille vibrante est indispensable pour tous les bétons armés.
- Si le coulage a lieu dans l'eau, alors le dosage du béton est de 400 kg/m^3.

Attention : le rajout d'eau est interdit.



4 La finition

- La présence d'éboulis de terre (en raison d'un éboulement par exemple) ou d'autres matériaux doit être évitée.
- Vérifier et/ou remettre en place les aciers d'attentes après le coulage. Le dessus du béton doit être de niveau et bien plan.





Afin de bien circuler autour des fondations, il est recommandé de placer les chaises d'implantation au moins à 2 m des fondations.



Les murs en blocs à bancher

Dérivés des blocs courants, les blocs à bancher servent de coffrage perdu. Calibrés, ils présentent des alvéoles dans lesquelles on coule le béton. Les murs ainsi montés offrent une très bonne résistance mécanique ; associés à une armature, ils réagissent même comme un mur en béton armé. Ils sont couramment utilisés pour la construction de piscines, d'équipements agricoles et de murs de soubassement.

Produits conseillés



SENSIUM® BÉTON*
Usage facile et rapide



DURABAT®
Usage en milieux agressifs



LE CLASSIC®
Usage courant

SÉCURITÉ



Les talus : faire attention à la stabilité du terrain lors du terrassement pour éviter les éboulements naturels.

Dosages

		Dosage équivalent kg de ciment/m^3 de granulats	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
				Pré-mélange 0/20 mm			
  	**Blocs à bancher** (piscine, autres)	350 kg/m^3	1 (35kg)	5	8	14 à 17 ℓ environ	100 ℓ environ
				10			

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Béton sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre

DTU 20.1
2008

1

La pose du premier rang

- Vérifier et rectifier au mortier la planéité du support pour éviter l'effet « montagnes russes ».
- Après le réglage des têtes, la pose des blocs intermédiaires se fait comme pour les blocs traditionnels.

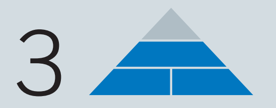


2 

La maçonnerie du corps du mur

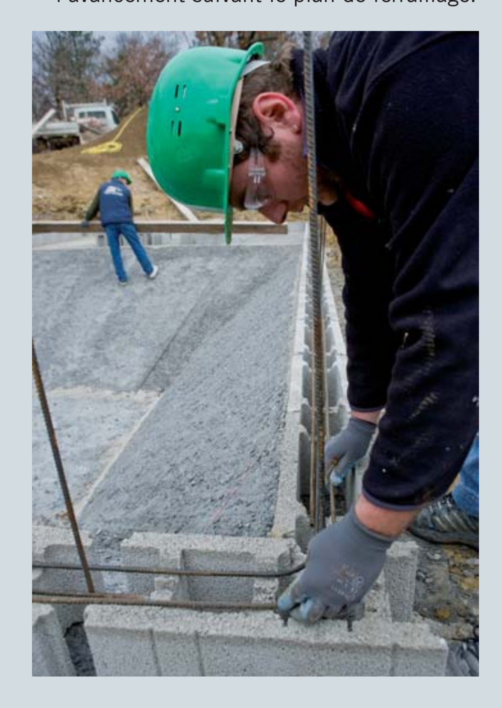
- Empiler à sec les blocs alignés au cordeau.
- À mi-hauteur, vérifier le niveau et corriger si besoin en posant un rang au mortier gras et ferme. Les coupes de blocs sont tolérées uniquement si cela tombe bien avec une alvéole.

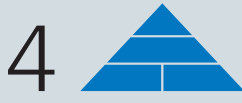


3 

Les armatures

- Mettre en place les aciers d'armature (corps de mur, poteaux, linteaux, chaînages) à l'avancement suivant le plan de ferraillage.



4 

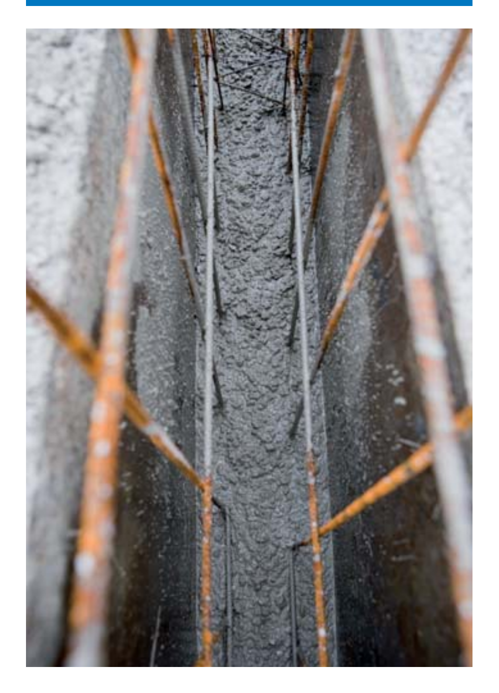
Le coulage

- Couler un béton de remplissage composé de granulats courants (0/20) et de consistance fluide, sur toute la hauteur d'un étage.
- Remplir les angles puis l'ensemble des blocs régulièrement jusqu'à l'allège.
- Contrôler l'aplomb, puis remplir jusqu'en haut.





Pour rigidifier le mur avant coulage, le bas des blocs peut être trempé dans une auge remplie de barbotine de ciment.



Les murs banchés

Couler « un mur banché » consiste à remplir des panneaux en bois ou métalliques avec un béton plastique ou fluide sur une hauteur d'étage, voire plus. Ceux-ci peuvent être droits, courbes, doubles, accolés, coffrés sur une seule face.

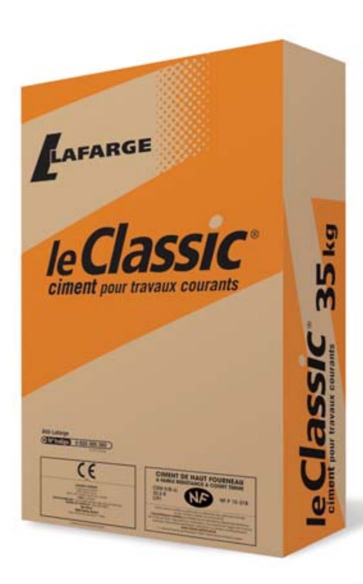
Produits conseillés



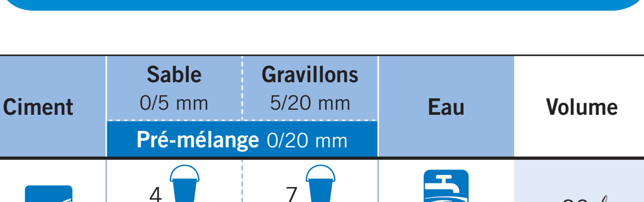
SENSIUM® BÉTON*
Usage facile et rapide



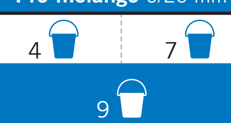
DURABAT® X-TREM
Usage hautes performances



LE CLASSIC®
Usage courant



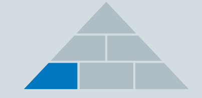
Dosages

		Dosage équivalent kg de ciment/m³ de granulats	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
				Pré-mélange 0/20 mm			
  	Murs banchés	400 kg/m³	1  35kg	4	7	14 à 17 ℓ environ	90 ℓ environ
				9 			

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Béton sur le site www.ciments-sensium.fr.*

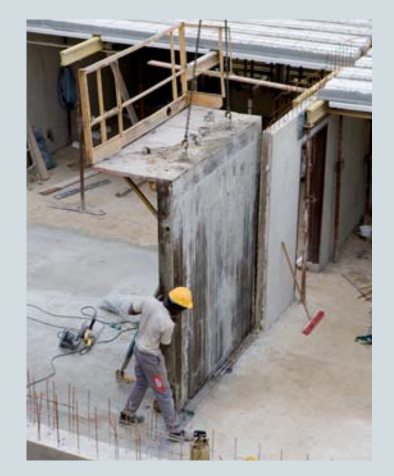
Mise en œuvre

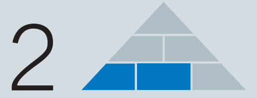
DTU 23.1
MAI 1993

1 

La préparation

- Prendre une ligne ou un point de référence pour le remonter d'étage en étage.
- Couler les talonnettes servant de guide pour les banches.

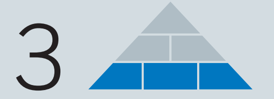


2 

Le coffrage

- La pose de la première face du coffrage se fait par assemblage des panneaux sur toute la longueur du mur à réaliser en suivant le plan d'exécution.
- Tracer toutes les réservations prévues (portes, fenêtres, boîtier électrique, gaines, abouts de voile, etc.).
- Disposer les « mannequins » et les réservations fixés à l'aide d'aimants puissants.
- Huiler le panneau afin de faciliter le décoffrage.

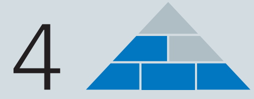


3 

Le ferraillage

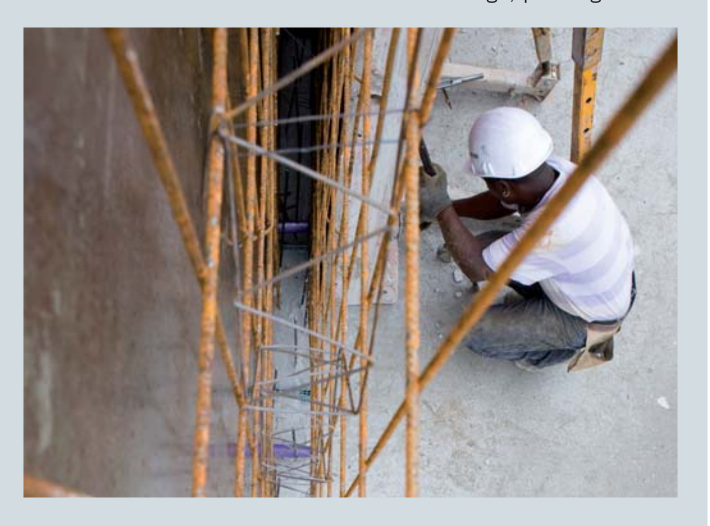
Utiliser un treillis soudé anti-fissuration ou de structure qui peut être doublé si les contraintes sont importantes.

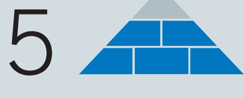
- L'enrobage des aciers dépend des conditions d'exposition de l'ouvrage : **4 cm en zone saine et 5 cm en zone exposée aux embruns.**

4 

La fermeture du coffrage

- Passer les tiges de serrage sur lesquelles sont glissés les écarteurs (cônes de la largeur du voile).
- La 2e face du coffrage est assemblée, huilée et positionnée à l'aplomb.
- Mettre les abouts de voile et fermer le coffrage, puis régler.

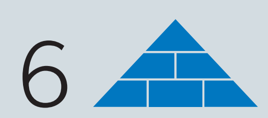


5 

Le coulage

- Descendre la manchette de la benne jusqu'à 50 cm du sol à l'intérieur des banches et couler progressivement.
- Déplacer le vibreur tous les 15 cm, sans toucher le sol et en veillant à ce qu'il pénètre la couche déjà vibrée de 10 cm. L'armature doit être bien enrobée.



6 

Le décoffrage

- Décoffrer le lendemain matin.
- Gratter le pied du mur, ôter les bavures aux joints de panneaux.



LES APPLICATIONS BÉTON

Les poteaux

Supports verticaux monolithes, les poteaux sont des éléments courants des structures en béton armé. Coffrés et ferraillés en fonction de la charge qu'ils ont à supporter, ils doivent faire l'objet d'une étude précise et de plans d'exécution. Ils peuvent être préfabriqués ou coulés en place, l'enrobage des aciers suit les prescriptions en vigueur.

Produits conseillés



SENSIUM® BÉTON*
Usage facile et rapide



DURABAT® X-TREM
Usage hautes performances



LE CLASSIC®
Usage courant

SÉCURITÉ

Pour que l'opération de coulage se déroule en toute sécurité, il faut absolument travailler à partir d'une tour d'échafaudage comprenant plinthes, lisses et sous-lisses.



Dosages

	Dosage équivalent kg de ciment/m^3 de granulats	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
			Pré-mélange 0/20 mm			
Murs de soutènement et poteaux	350 kg/m^3	1 (35kg)	5	8	14 à 17 ℓ environ	100 ℓ environ
			10			

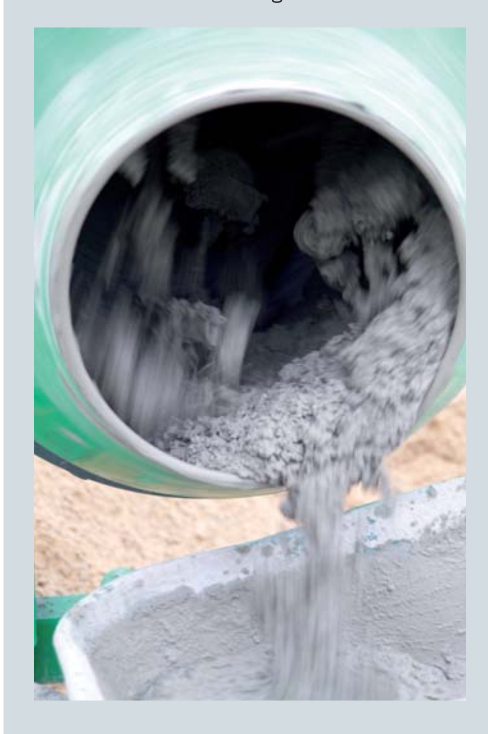
Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Béton sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre

1 Le coffrage et le ferraillage



- Implanter le poteau, puis couler la talonnette.
- Pour des poteaux droits, carrés, rectangulaires, ronds ou polygonaux, utiliser de préférence des coffrages en carton, métalliques ou en bois.
- Suivant la configuration du poteau et le type de coffrage retenu, l'armature doit être placée avant (coffrage fermé) ou simultanément (coffrage panneau par panneau).
- Le serrage en pied et jusqu'au milieu du poteau doit être exécuté avec soin, une poussée exceptionnelle se faisant à ces endroits lors du coulage.





2 Le coulage

- Bien arroser le pied avant de déverser le béton dans le coffrage. Descendre une goulotte au travers des armatures pour diriger le béton jusqu'à 80 cm du sol environ.
- Vibrer à l'aiguille puis continuer le coulage par couches de 50 cm environ.





L'emploi d'un entonnoir avec une goulotte de coulage en haut du poteau peut faciliter le coulage.



Les dallages de maison

Il existe 2 types de dallage : désolidarisé ou solidarisé. Quelle que soit la solution choisie, le dallage doit toujours, en maison individuelle, présenter une épaisseur minimale de 12 cm et reposer uniformément sur son support, éventuellement par l'intermédiaire d'une interface. Avant toute intervention, il est important de réaliser des essais de portance du terrain par des organismes spécialisés.

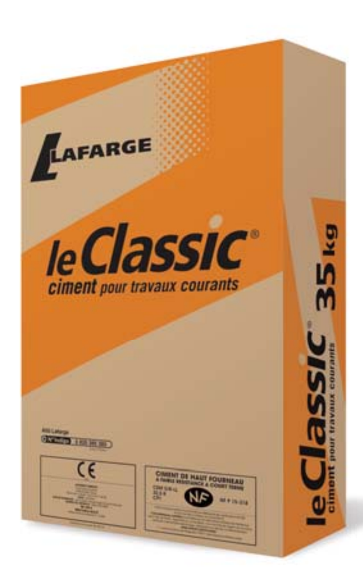
Produits conseillés



SENSIUM® BÉTON*
Usage facile et rapide



DURABAT® X-TREM
Usage hautes performances



LE CLASSIC®
Usage courant

SÉCURITÉ
Il est préférable d'utiliser du treillis soudé en panneaux plutôt qu'en rouleaux et de les ligaturer entre eux afin d'éviter les éventuelles chutes lors du coulage.

Dosages

		Dosage équivalent kg de ciment/m³ de béton	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm	Eau	Volume
				Pré-mélange 0/20 mm			
	Dallages	400 kg/m³	1 35kg	4	7	14 à 17 ℓ environ	90 ℓ environ
				9 (pré-mélange)			

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Béton sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre



1 

La préparation du terrain

- Préparer le terrain consiste en un décapage, un nivellement, un compactage et un drainage. Le décapage vise à éliminer la terre végétale. Le nivellement du sol consiste à dresser une plate-forme. Le compactage sert à améliorer la portance du sol. Le drainage sous dallage est constitué d'une forme en cailloux de 20 cm, évitant les remontées capillaires.

La préparation avant coulage

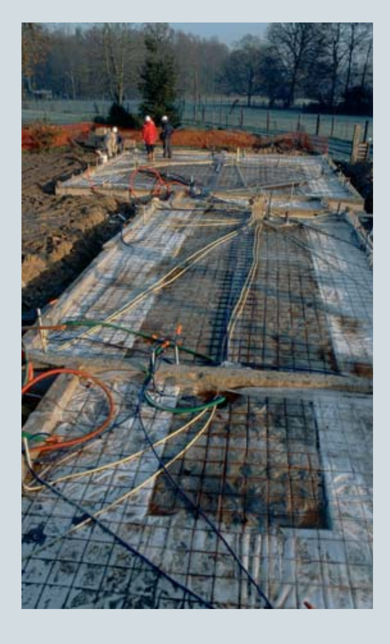
- Le passage des canalisations d'évacuation ou la pose d'isolation thermique horizontale sont possibles sous dallage. Pour un dallage désolidarisé, poser un joint d'isolement sur le pourtour des murs.
- Poser un film en polyéthylène d'une épaisseur nominale de 150 µm minimum et le remonter le long des murs.
- Mettre en place les réservations.

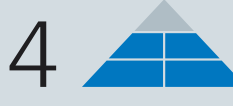


Les armatures

- Disposer un treillis soudé à mailles carrées de 15 cm et de Ø 7 mm de fil.
- Dans le cas d'un dallage solidarisé, il doit comporter, en plus, des « U » de fermeture en acier HA de Ø 8 mm tous les 15 cm et de 75 cm de longueur.
- Des renforts sont positionnés au droit des réservations.

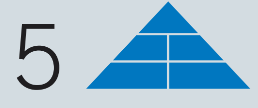


4 

Le coulage

- Le béton, dosé à 400 kg/m³ de ciment, doit être vibré au moyen d'une règle, d'une aiguille ou d'une barre débulleuse.
- Protéger le béton de la dessiccation par une opération de cure.
- Les tolérances de planéité d'un dallage dépendent du revêtement à venir, mais sont en général de 7 mm sous une règle de 2 m.





Les joints de retrait

- Diviser le dallage par sciage sur la moitié de son épaisseur, car aucune pièce ou surface ne doit comporter un angle rentrant.



Le réglage des niveaux peut se faire avec des piquets préalablement disposés, enlèvés au fur et à mesure du coulage.

Les planchers

Les planchers poutrelles-hourdis sont composés de 3 éléments : les poutrelles qui portent le plancher et ses charges ; les hourdis (ou entrevous) qui remplissent un rôle de coffrage perdu et allégé ; la dalle de compression qui vient répartir les pressions et rigidifier l'ensemble.



Produits conseillés





Usage facile et rapide



LE CLASSIC®
Usage courant

SÉCURITÉ

La pose des poutrelles et des hourdis s'effectue depuis 2 Passerelles Individuelles Roulantes (PIR) placées sur le plancher inférieur.

Dosages

Produits	Application	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de béton	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons	Eau	Volume
Sensium Béton, Le Classic	Dalles pleines Prédalles	400 kg/m³	1 × 35kg	4 (0/5 mm)	7 (5/20 mm) — Pré-mélange 0/20 mm : 9	14 à 17 ℓ environ	90 ℓ environ
Sensium Béton, Le Classic	Dalles de compression	400 kg/m³	1 × 35kg	5 (0/5 mm)	6,5 (5/16 mm) — Pré-mélange 0/16 mm : 9	14 à 17 ℓ environ	90 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Béton sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre



1 Les poutrelles et hourdis

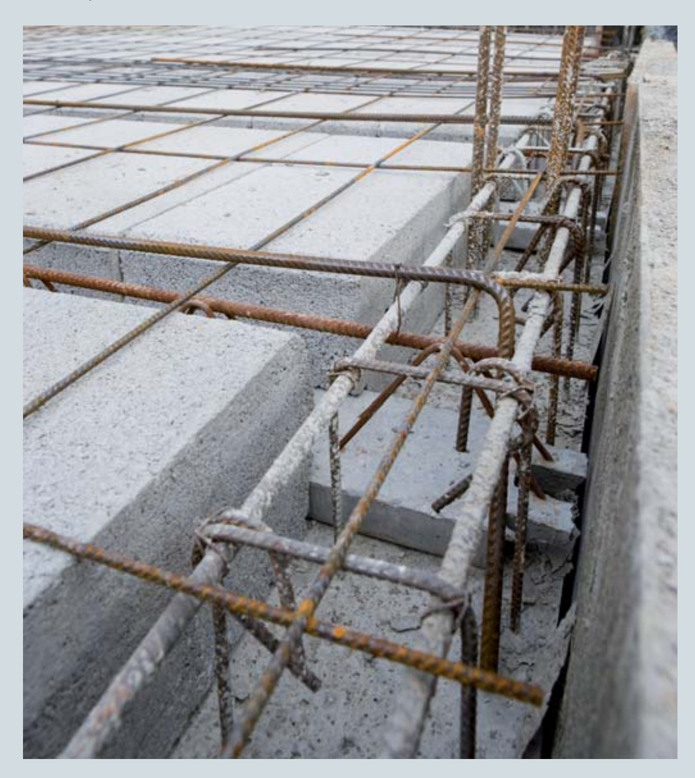
- Il existe 2 familles de poutrelles, les précontraintes et celles en béton armé. D'épaisseurs variables et de longueur standard, les hourdis imposent un positionnement des poutrelles avec un entraxe d'environ 60 cm.

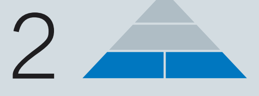




3 Le ferraillage

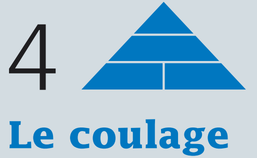
- Les armatures se composent pour l'essentiel des chaînages périphériques, du treillis de répartition, des chapeaux et des aciers complémentaires autour des réservations et trémies.



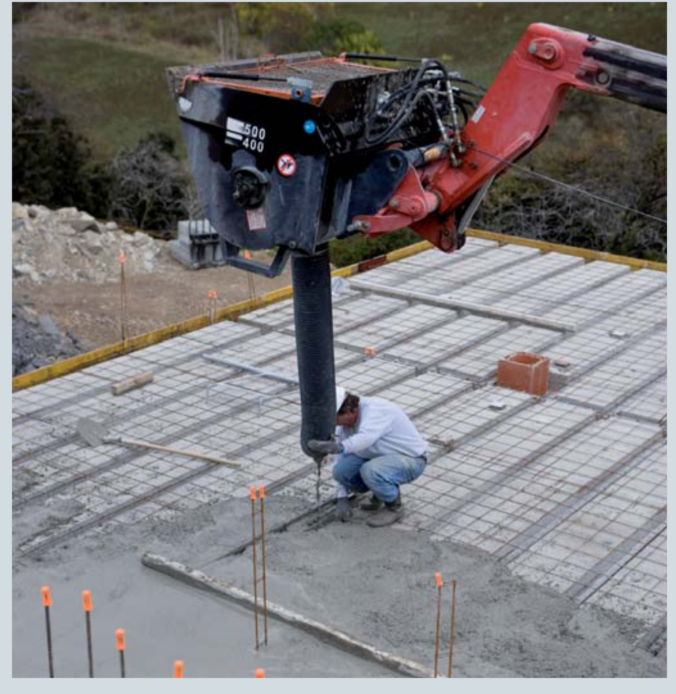


2 L'étaiement

- Vérifier l'arase des murs d'appui en béton ou en maçonnerie. L'étaiement se règle par rapport au trait de niveau tracé sur le pourtour de la pièce. Une lisse en bastaings réglée de niveau peut servir d'appui aux poutrelles si l'arase des murs n'est pas conforme.



4 Le coulage



- Arroser à refus l'ensemble poutrelles et hourdis afin que le béton adhère bien.
- Vibrer le béton aux endroits sensibles, au droit des poutres, dans les chevêtres et les chaînages. Soulever légèrement le treillis afin de faciliter son enrobage.
- Étaler le béton en suivant les repères mis de niveau à la lunette.
- Il est recommandé ensuite de passer un produit de cure dès que le béton est réglé. Comme pour tout plancher, vérifier, après coulage, que l'étaiement n'a pas bougé.

Attention : ne pas couler lorsque la température est inférieure à 0°, le béton risquerait de geler en raison de sa faible épaisseur (4 à 5 cm). Sinon un chauffage de plancher est à prévoir.

Les planchers chauffants

Système de chauffage par le sol, adapté au neuf comme à la rénovation, le plancher chauffant permet d'éviter la pose de radiateurs et de libérer de la surface habitable. Grâce à des composants et des matériaux toujours plus performants, il procure par ailleurs un bon confort thermique avec une diffusion de la chaleur douce et uniforme dans toute la pièce.



Produits conseillés



SENSIUM® BÉTON*
Usage facile et rapide



LE CLASSIC®
Usage avec ajout d'un plastifiant

SÉCURITÉ

L'usage des casques est obligatoire quand un engin de levage se trouve sur le chantier.



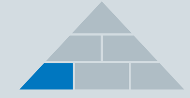
Dosages

		Dosage équivalent kg de ciment/m³ de béton	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/16 mm	Eau	Volume
Sensium / Le Classic	**Plancher chauffant Dalle d'enrobage**	350 kg/m³	1 sac 35kg	6 seaux	7 seaux	14 à 17 ℓ environ	100 ℓ environ
				Pré-mélange 0/16 mm : 10 seaux			

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Béton sur le site www.ciments-sensium.fr.*

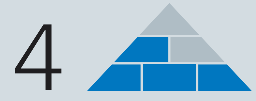
Mise en œuvre



1 

La préparation

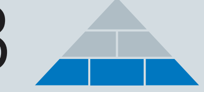
- Poser les panneaux de la sous-couche isolante bout à bout et de façon jointive.
- Mettre en place une bande d'isolation périphérique en matériaux résilients d'au moins 5 mm sur le pourtour des murs.
- Dérouler les tubes en sens inverse de l'écoulement. Avant le coulage, les canalisations doivent être mises en eau et la pression maintenue pendant le coulage.

2 

Les armatures anti-retrait

- Le dispositif anti-retrait peut être soit un treillis soudé, soit des fibres incorporées au gâchage.



3 

Le traçage des niveaux

- Le revêtement peut être directement collé sur la dalle d'enrobage. Celle-ci doit alors être parfaitement de niveau.

4

La mise en place

- Utiliser des brouettes à roues gonflables pour ne pas abîmer les circuits d'eau.
- Répartir simplement le matériau à l'aide d'un râteau à béton sans dents.



5 

Le réglage

- « Tirer des nus » entre les différents trépieds et dresser toute la surface.
- L'épaisseur minimale au-dessus des tubes doit être d'au moins 3 fois la taille du plus gros granulat avec un minimum de 30 mm.



6 

Les finitions et les joints

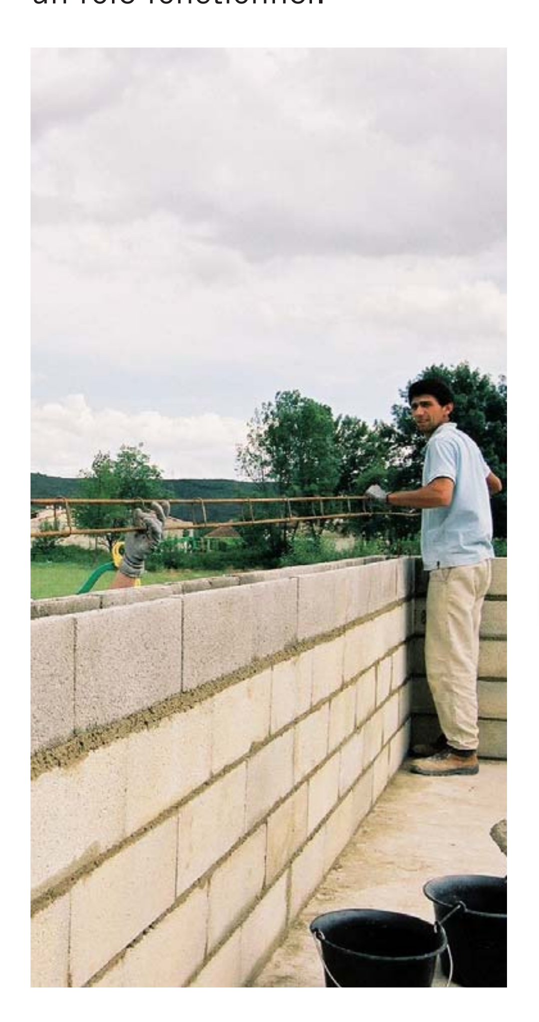
- La tolérance de planimétrie est de 7 mm sous la règle de 2 m.
- Prévoir des joints de fractionnement sur 1/3 de la hauteur de la dalle tout les 40 m^2.
- Opérer une première mise en chauffe avant la pose du revêtement mais au moins 21 jours après le coulage.



Le coulage peut se faire de l'extérieur à l'aide de goulottes passant par les ouvertures et ce, en raison de la fluidité du béton.

Les petits ouvrages

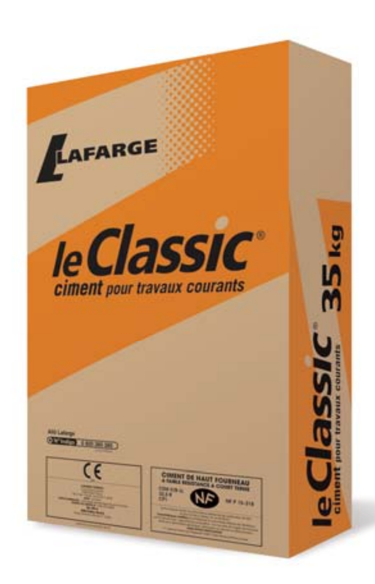
Les petits ouvrages recouvrent tous les éléments en béton dispersés dans différentes parties de la maison, qu'ils participent à la structure ou qu'ils aient un rôle fonctionnel.



Produits conseillés



SENSIUM® BÉTON*
Usage facile et rapide



LE CLASSIC®
Usage courant

SÉCURITÉ

Se protéger les mains avec des gants lors de la mise en place des aciers.



Dosages

		Dosage équivalent kg de ciment/m³ de béton	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/16 mm	Pré-mélange 0/16 mm	Eau	Volume
Sensium Béton, Le Classic	**Chaînages Linteaux**	350 kg/m³	1 × 35kg	6	7	10	14 à 17 ℓ environ	100 ℓ environ
Sensium Béton, Le Classic	**Escaliers**	450 kg/m³	1 × 35kg	4	6	8	14 à 17 ℓ environ	80 ℓ environ
Sensium Béton, Le Classic	**Seuils et appuis**	400 kg/m³	1 × 35kg	5	6,5	9	14 à 17 ℓ environ	90 ℓ environ
Le Classic	**Assainissement**	250 kg/m³	1 × 35kg	9	10	14	17 ℓ environ	140 ℓ environ

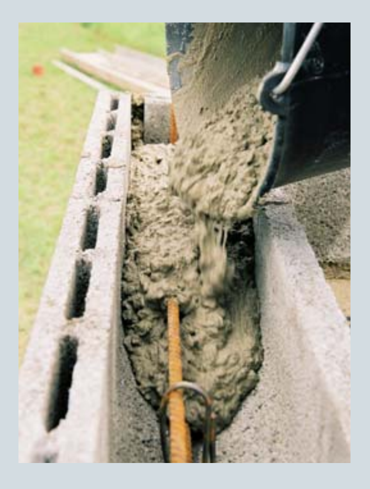
Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Béton sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre



Les chaînages horizontaux

- Intégrés dans la maçonnerie par des éléments en U, les chaînages sont montés, ferraillés et coulés à l'avancement.
- Dans les régions à risque sismique, ils doivent même être renforcés.



DIMENSION DU CHAÎNAGE SELON LA ZONE DE SISMICITÉ

– **Zone Ia** : 4 barres de 8 mm de diamètre + des cadres.
– **Zone Ib** : 4 barres de 10 mm de diamètre + des cadres.
– **Zone II** : 4 barres de 12 mm de diamètre + des cadres.

Les chaînages verticaux

- Pour assurer les renforts de la maison et l'homogénéité du parement, il est préférable d'utiliser des blocs d'angle.
- Afin d'obtenir une bonne liaison avec les armatures et de nettoyer le mortier tombé dans le chaînage pendant la maçonnerie, percer le premier bloc.
- Avant le coulage, coffrer le bas du chaînage.





Prévoir un chaînage sous les appuis de fenêtres, dans les maçonneries, pour diminuer le risque de fissuration à 45°.



Les escaliers coulés en place

- **Avant tout coulage :**

– Vérifier l'étaiement (paillasse, joues, contremarches).
– S'assurer du positionnement de chaque acier.
– Veiller à la propreté du coffrage afin d'éviter l'oubli de morceaux de fer à ligature qui risqueraient de remonter en surface lors du décoffrage.
– Garantir l'étanchéité du coffrage, surtout si l'escalier doit être brut de décoffrage.
– Passer une huile de décoffrage.

- **Pendant le coulage :**

– Privilégier un béton ferme.
– Commencer par le coulage des marches du bas.
– Vibrer le béton.

- **Après le coulage :**

– Réaliser la finition des marches en les talochant.
– Les lisser en redescendant.

Les linteaux

- L'armature est déterminée par un calcul qui prend en compte les charges qu'ils reçoivent.
- Pour le coulage, privilégier plutôt un béton plastique ou fluide et bien vibré.
- Le décoffrage de petites portées se fait le lendemain, mais il est important de laisser un, voire deux, étais plus longtemps.

Les ouvrages extérieurs et décoratifs

Les ouvrages décoratifs regroupent l'ensemble des petits éléments d'une maison individuelle qui, parce qu'ils restent apparents, participent à l'embellissement du bâtiment. On entend également tous les aménagements extérieurs tels que les allées, les plages de piscines, etc.



Produits conseillés





Usage esthétique



LE CLASSIC®
Usage courant

SÉCURITÉ

S'équiper d'un casque antibruit et de lunettes de sécurité lors du passage du jet à haute pression.

Dosages

	Dosage équivalent kg de ciment/m³ de béton	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/16 mm	Pré-mélange 0/16 mm	Eau	Volume
Éléments décoratifs (allées, terrasses, seuils, appuis…)	350 kg/m³	1 (35kg)	6	7	10	14 à 17 ℓ environ	100 ℓ environ
Piscines Plages	400 kg/m³	1 (35kg)	5	6,5	9	17 ℓ environ	90 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
N.B. : Avec Superblanc® et le Classic®, le béton peut également être mis en œuvre avec des granulats 5/20 mm ou un pré-mélange 0/20 mm (voir page 27).

Mise en œuvre



Les seuils

- Ils se coulent toujours à la fin du chantier afin de ne pas être abîmés durant les travaux. Leur largeur n'excède pas la profondeur du jambage et le dessus vient à fleur du sol intérieur.
- Opter pour un béton ferme.
- Talocher et lisser. L'ouvrage doit être protégé des intempéries.





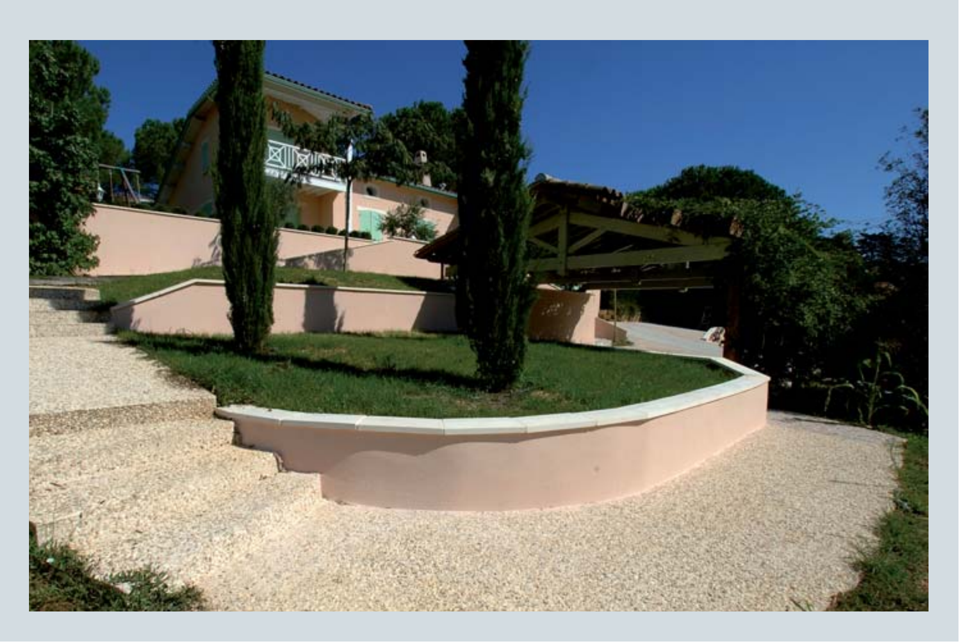
Les appuis

- Tracer la hauteur du dessus de rejingot donnée par le menuisier en se référant au trait de niveau (+ 1 m).
- Tous les appuis doivent posséder, en façade, un débord suffisant pourvu d'un larmier ou d'une goutte-d'eau.
- Le coffrage en bois ou métallique devra être huilé afin de favoriser le décoffrage.
- La finition peut être effectuée avec un mortier gras lissé.

Allée de jardin et terrasse

- Opter pour un béton ferme. D'une épaisseur minimale de 12 cm, l'ouvrage peut présenter plusieurs possibilités de finition (lissé, désactivé, etc.).
- Pour un béton désactivé, il existe quelques précautions à prendre :
  – dresser et talocher parfaitement le béton ;
  – pulvériser le désactivant ;
  – laver la surface avec un jet à haute pression (environ 120 bars) de façon à faire apparaître les granulats ;
  – passer alors un produit de cure.

  Si nécessaire, réaliser enfin des joints de fractionnement.



La maçonnerie de murs

La maçonnerie consiste en l'élévation d'un mur par assemblage de petits éléments à joints de mortier. Toutes les maçonneries d'éléments préfabriqués ont une mise en œuvre similaire, seuls leur finition et le mortier employé varient quelque peu.

Produits conseillés



SENSIUM® MORTIER*
Usage facile et rapide



MULTIBAT®
Usage courant



LE CLASSIC®
Usage courant

N.B. : La Tradifarge® peut également convenir pour réaliser une maçonnerie en pierres tendres ou en béton cellulaire. Le dosage est alors de 250 kg/m³.
Avec Multibat®, le dosage conseillé est de 375 kg/m³ pour obtenir une résistance optimale *(voir page 33)*.

SÉCURITÉ



Lors de la découpe des blocs à la massette ou à la disqueuse, le port des lunettes est obligatoire.

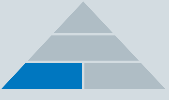
Dosages

		Dosage équivalent kg de liant/m³ de mortier	Liant	Sable 0/5 mm	Eau	Volume
Sensium	Murs neufs en blocs, briques, pierres dures et fermes	300 kg/m³	1 × 30kg	10	12 ℓ environ	100 ℓ environ
Multibat, le Classic, Tradifarge	Murs neufs en blocs, briques, pierres dures et fermes	350 kg/m³	1 × 35kg	10	17 ℓ environ	100 ℓ environ
Sensium	Montage de murs en pierres tendres	200 kg/m³	1 × 30kg	15	17 ℓ environ	150 ℓ environ
Tradifarge	Béton cellulaire et pierres tendres	250 kg/m³	1 × 35kg	14	17 ℓ environ	140 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Mortier sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre

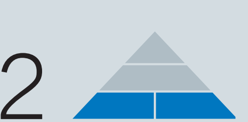
DTU 20.1
2008

1 

Le traçage

- Le traçage s'effectue sur les fondations ou sur le dallage à partir des chaises d'implantation.
- Implanter les baies et ouvertures.
- Humidifier préalablement le support.



2 

La pose du premier rang



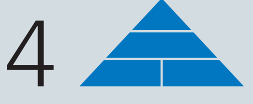
- Régler le niveau sur les blocs d'angle (chaînages verticaux).
- L'importance de la pose du premier rang est primordiale ; l'implantation, l'alignement, le niveau, l'aplomb doivent être vérifiés.
- Réaliser aussi une coupure de capillarité sous la première rangée.


3 

La maçonnerie du corps du mur

- Monter les angles sur lesquels est tendu un cordeau. L'épaisseur moyenne des joints horizontaux est de 10 à 15 mm.
- Les joints verticaux sont obligatoirement remplis. Afin d'éviter les « coups de sabre », le décalage des joints verticaux d'une rangée à l'autre doit être d'au moins d'1/3 de la longueur du bloc.



4 

La finition de la maçonnerie avant enduit

- Les joints verticaux et horizontaux doivent être recoupés à la truelle et laissés en l'état, c'est-à-dire d'aspect rugueux. Un joint en retrait, en surplus ou taloché peut provoquer des spectres sur la façade une fois enduite.





Pour réaliser rapidement les réservations des ventilations d'un vide sanitaire, il suffit de disposer un bloc de chaînage d'angle plein à l'horizontal.

La pose de carrelage

La pose de carrelage scellée consiste à mettre en place des carreaux de céramique, de terre cuite, de ciment ou des dalles de pierre sur une chape fraîche de mortier. Cette méthode permet de poser des carreaux ou des dalles de tous les formats et de toute épaisseur.

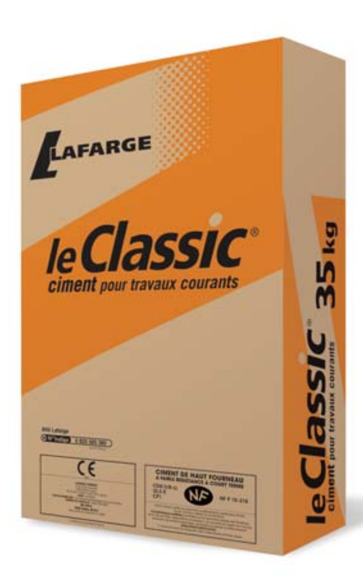
Produits conseillés




SENSIUM® MORTIER*
Usage facile et rapide



MULTIBAT®
Usage courant
Faible sollicitation



LE CLASSIC®
Usage courant

N.B. : La Tradifarge® peut également convenir pour réaliser des chapes de pose en pierres tendres ou carreaux de terre cuite. Le dosage est alors de 450 kg/m³.

Dosages

Produits	Application	Sollicitation	Dosage équivalent kg de liant/m³ de mortier	Liant	Sable 0/5 mm	Eau	Volume
Sensium, Le Classic	**Chape de pose : tout revêtement scellé**	Faible	225 kg/m³	1 sac	13	13 ℓ environ	130 ℓ environ
Multibat	**Chape de pose : tout revêtement scellé**	Faible	325 kg/m³	1 35kg	11	13 ℓ environ	110 ℓ environ
Tradifarge	**Chape de pose en pierres ou en carreaux de terre cuite**	Faible	450 kg/m³	1 35kg	8	15 ℓ environ	80 ℓ environ
Sensium, Le Classic	**Chape de pose : tout revêtement scellé**	Modérée	275 kg/m³	1 sac	11	14 ℓ environ	110 ℓ environ
Sensium, Le Classic	**Chape de pose : tout revêtement scellé**	Forte	325 kg/m³	1 sac	9	15 ℓ environ	90 ℓ environ
Sensium, Multibat, Le Classic	**Jointoiement de carrelage**	Toutes	800 kg/m³	1 sac	4	30 ℓ environ	40 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Mortier sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre





1 La vérification des niveaux

- Le support doit être résistant, sec et propre. Attendre au moins un mois après l'exécution du support.
- Vérifier les cotes de niveau et les équerrages.
- Disposer les plots au niveau fini qui serviront à tirer des nus.



2 La chape de pose



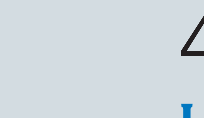
- Tirer et régler les nus.
- Étaler le mortier entre les nus, égaliser à la truelle et damer.
- À l'aide d'une règle, tirer en « sciant » le mortier en suivant les nus.
- D'une épaisseur comprise entre 4 et 6 cm en fonction de la nature des locaux et inférieur à 8 cm, la chape est mise en œuvre par couche tassée de 4 cm.



3 La liaison entre les carreaux et la chape

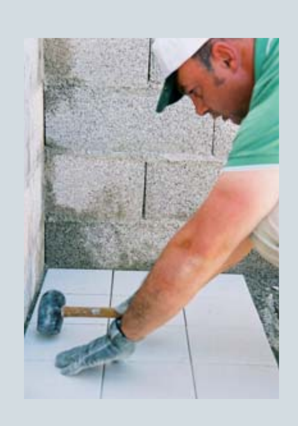
- Sur la chape fraîchement tirée, 2 solutions sont possibles :
  - soit le saupoudrage suivi d'une humidification et d'une répartition à la truelle de la barbotine obtenue ;
  - soit l'étalement direct d'une barbotine préparée à l'avance.
- Pour des carreaux supérieurs à 30 x 30 cm, un double barbotinage est obligatoire.





4 La pose des carreaux

- Chaque carreau posé est tapoté pour aligner les arêtes et sa hauteur par rapport au cordeau.
- Effectuer régulièrement un battage afin de faire remonter la laitance par les joints.
- Passer, à la fin, une éponge humide sur les carreaux pour les nettoyer et humidifier le mortier des joints.







5 Le jointoiement

- Les joints se font au plus tôt 24 h après la pose. Inférieurs à 2 mm, ceux-ci sont remplis de barbotine ; les plus larges avec un mortier de sable fin dosé de 500 à 1 000 kg/m^3.
- Dès le changement de couleur de la barbotine, nettoyer le revêtement avec un chiffon propre.




Prévoir des joints de fractionnement tous les 60 m^2 et tous les 8 m linéaires dans les couloirs dans le cas d'une pose scellée adhérente. Pour une pose scellée désolidarisée, les réaliser tous les 40 m^2 et tous les 6 m dans les couloirs.

À SAVOIR

Les locaux sont classés selon 3 catégories :
- **faible sollicitation :** locaux à usage pédestre et activités humaines usuelles (maisons individuelles…) ;
- **sollicitation modérée :** locaux à usage pédestre et subissant des sollicitations mécaniques de roulage ;
- **forte sollicitation :** sols soumis à des charges statiques ou dynamiques importantes.

Les chapes

La chape est une couche de mortier non structurelle composée de sable et de ciment dans des locaux intérieurs. Elle peut soit rester brute pour constituer le revêtement fini de l'ouvrage, soit servir de support à d'autres revêtements.

Produits conseillés




SENSIUM® MORTIER*
Usage facile et rapide



SUPERBLANC®
Usage esthétique



LE CLASSIC®
Usage courant

SÉCURITÉ
Pour mieux se protéger d'un contact humide, il est préférable de porter des genouillères qui améliorent considérablement les conditions de travail.

Dosages

Produits	Application	Dosage équivalent kg de liant/m³ de mortier	Liant	Sable 0/5 mm	Eau	Volume
	Chape à revêtir (sol souple, parquet…)	250 kg/m³	1 sac	12	14 ℓ environ	120 ℓ environ
	Chape finie	300 kg/m³	1 sac	10	12 à 15 ℓ environ	100 ℓ environ
	Chape finie	350 kg/m³	1 35kg	10	17 ℓ environ	100 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Mortier sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre





1 La préparation du support

- Pour une chape adhérente, le support doit être propre, rugueux.
- La tolérance de planéité du support est de 5 mm sous une règle de 2 m.
- Pour la réalisation d'une chape désolidarisée ou flottante, poser une bande de compression de 3 à 5 mm sur toute la périphérie. La couche de désolidarisation est généralement un film de polyéthylène ou une sous-couche isolante dans le cas de chapes flottantes.



2 L'épaisseur des chapes



- L'épaisseur de la chape varie selon le type et la destination :
  - **4 cm** pour une chape rapportée adhérente dans **tous locaux** ;
  - **5 cm** pour une chape désolidarisée dans des locaux à **faible sollicitation** ;
  - **6 cm avec armature** pour une chape désolidarisée ou flottante dans des locaux à **sollicitation modérée**.



3 La mise en œuvre des chapes

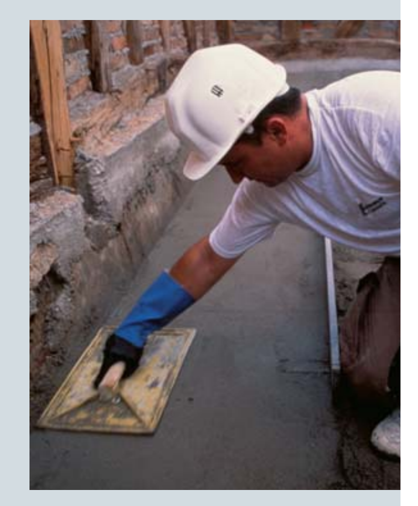
- Vérifier les niveaux des seuils, départs et arrivées d'escaliers.
- Placer l'armature.
- Tirer la chape puis talocher.
- Enfin, poser ou découper des joints de fractionnement sur 2/3 de la hauteur :
  - tous les 25 m² pour une chape rapportée adhérente finie ou peinte ;
  - tous les 60 m² pour une chape rapportée adhérente recouverte ;
  - tous les 40 m² pour une chape désolidarisée ou flottante.





4 Les finitions

- La chape peut rester brute. Elle constitue le revêtement fini : elle est alors teintée dans la masse, talochée de manières différentes (lissée, bouchardée ou cirée).
- La tolérance de planimétrie d'une chape est de 5 mm sous une règle de 2 m.





L'incorporation des gaines, fourreaux ou canalisations dans une chape n'est pas admise. Il faut prévoir une chape de ravoirage pour les enrober. Afin de protéger la chape d'une dessiccation trop rapide, d'une fissuration et de farinage, vaporiser un produit de cure. La remise en circulation normale d'une chape finie est de 5 jours.

À SAVOIR

On distingue plusieurs types de chapes :
- **la chape rapportée** adhérente au support est exécutée au plus tôt après que le béton a commencé son durcissement, puis dressée à la règle, talochée et éventuellement lissée ;
- **la chape désolidarisée** est appliquée sur une couche de désolidarisation qui permet d'éviter le contact et donc l'adhérence entre l'ouvrage et le support ;
- **la chape flottante** est appliquée sur une sous-couche isolante.

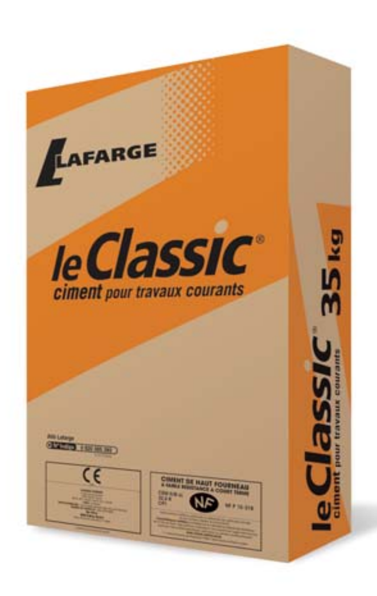
Les enduits sur supports neufs ou durs

Mettre en œuvre un mortier à enduire de bonne qualité ne se borne pas à appliquer des recettes toutes faites. On peut tout à fait réaliser des enduits traditionnels projetés à la machine. Ceux-ci assurent une excellente protection des murs tout en respectant les couleurs et finitions régionales.

Produits conseillés




MULTIBAT®
Corps d'enduit et finitions



LE CLASSIC®
Gobetis



TRADIFARGE®
Corps d'enduit et finitions

N.B. : Sensium® Mortier* peut également convenir pour cette application.

Dosages

Application	Dosage équivalent kg de liant/m³ de mortier	Liant	Sable 0/2 à 0/5 mm	Eau	Surface
Gobetis sur béton, blocs et briques 5 mm	500 kg/m³	1 35kg	7	25 à 30 ℓ environ	25 à 30 m² environ
Gobetis sur béton cellulaire 5 mm	400 kg/m³	1 35kg	9	25 à 30 ℓ environ	35 à 40 m² environ
Corps d'enduit 10 mm Support neuf à la main	350 kg/m³	1 35kg	10	17 à 20 ℓ environ	8 à 10 m² environ
Corps d'enduit 12 à 15 mm Support neuf à la machine	400 kg/m³	1 35kg	9	17 à 20 ℓ environ	8 à 10 m² environ
Finition à la main 5 mm	300 kg/m³	1 35kg	12	17 à 20 ℓ environ	20 à 22 m² environ
Finition à la machine 5 à 8 mm	350 kg/m³	1 35kg	10	17 à 20 ℓ environ	18 à 20 m² environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** NB : voir la disponibilité de Sensium® Mortier sur le site www.ciments-sensium.fr.*

Mise en œuvre



1 

La préparation du support : la veille

- Le support doit être propre, rugueux et les joints de maçonnerie remplis et arasés. La planéité du support ne doit pas dépasser 1 cm sous la règle de 2 m.

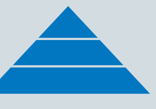
  Attention :
  - Le support doit être arrosé la veille et le matin de l'application. Les supports en terre cuite seront arrosés à l'avancement.
  - La température idéale pour enduire se situe entre 8 °C et 25 °C à l'ombre.
  - Les enduits ne doivent pas être réalisés en période de gel, de vents secs et sur des supports chauds ou desséchés.
  - Attendre au moins un mois après la réalisation de la maçonnerie pour pouvoir enduire.

2 

Le choix des matériaux

- L'eau de gâchage doit être propre et claire ; le sable exempt de terre et de matière végétale, avec une courbe granulométrique régulière.

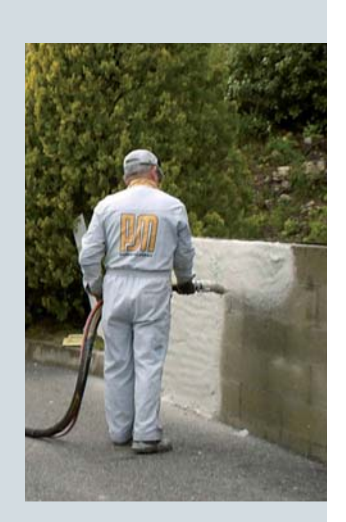


3 

L'application

- **L'application manuelle**
  - Couche n° 1 (d'accrochage ou gobetis) : elle est réalisée sur une épaisseur comprise entre 3 et 5 mm.
  - Couche n° 2 : après 48 h minimum, le corps d'enduit peut être dressé sur une épaisseur de 15 mm.
  - Couche n° 3 (de finition) : 4 à 7 jours après, appliquer une épaisseur de 5 à 8 mm.

- **L'application mécanique :**
  - Appliquer l'enduit en 2 couches successives d'épaisseurs et de dosages dégressifs vers l'extérieur.
  - La couche n° 1, appelée « corps d'enduit », est étalée et dressée à la règle sur une épaisseur de 12 à 15 mm.
  - Attendre le délai minimal de durcissement (de 4 à 7 jours) avant l'application de la couche n° 2 de finition.
  - L'épaisseur des 2 couches projetées doit être comprise entre 20 et 25 mm.





Les périodes idéales pour la réalisation d'enduits sont le printemps et l'automne.

A SAVOIR

Il existe plusieurs types de finition :
- **l'enduit taloché** est tiré à la règle, dressé puis serré à la taloche par un mouvement circulaire ;
- **l'enduit gratté** consiste à utiliser, lorsque le mortier commence à durcir, une planche à clous pour gratter les agrégats en surface ;
- **l'enduit projeté** (ou rustique) est appliqué directement par projection. L'aspect final dépend de la consistance de gâchage, du nombre de passes et de l'angle de projection.

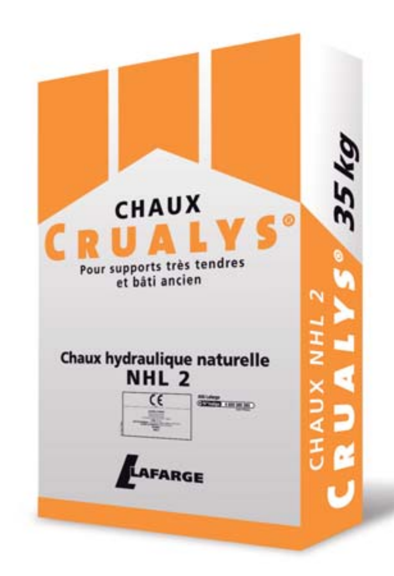
Les enduits sur bâti ancien

Parce qu'ils respectent le bâti, les enduits à base de chaux sont les plus employés pour la restauration. Les professionnels doivent toujours procéder à une analyse du support avant toute intervention pour trouver le compromis parfait entre aspect final recherché et spécificité locale, entre efficacité et tradition…

Produits conseillés



CHAUX BLANCHE
Renformis, gobetis et corps d'enduit et finitions



CRUALYS®
Corps d'enduit et finitions

SÉCURITÉ

Le port de gants est indispensable pour toutes réalisations d'enduits.

Dosages

Produits	Application	Dosage équivalent kg de chaux/m³ de mortier	Liant	Sable 0/2 à 0/5 mm	Eau	Surface Volume
Chaux Blanche, Crualys	**Gobetis* (sur support ancien)**	400 kg/m³	1 35kg	9	17 ℓ environ	9 m² environ
Chaux Blanche, Crualys	**Corps d'enduit 12 mm Support tendre et ancien**	300 kg/m³	1 35kg	12	17 ℓ environ	12 m² environ
Chaux Blanche, Crualys	**Finition décorative 8 mm**	250 kg/m³	1 35kg	14	17 ℓ environ	24 m² environ
Chaux Blanche	**Jointoiement de pierres tendres**	350 kg/m³	1 35kg	10	17 ℓ environ	100 ℓ environ
Crualys	**Jointoiement de pierres très tendres**	325 kg/m³	1 35kg	11	17 ℓ environ	110 ℓ environ

Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.
** Sur des support en terre de type pisé, le gobetis sera remplacé par un lait de chaux.*

Mise en œuvre

1 

La préparation du support

- Pour les maçonneries de pierres ou de briques, dégarnir et dépoussiérer les joints.
- Dans le cas de supports hétérogènes ou en terre, enlever toutes les parties friables. Humidifier le support. La température idéale pour enduire est comprise entre 8 °C et 25 °C.





2 

Le choix des matériaux

- L'eau de gâchage doit être propre et claire ; le sable également, avec une courbe granulométrique régulière. Le surplus de fines peut en effet entraîner un retrait important. En revanche, un sable trop « cru » permet des finitions d'enduit ou de rejointoiement brossées. La chaux est généralement le liant le plus approprié pour des supports anciens.
- Enfin, s'assurer que la résistance du liant est cohérente avec celle du support. Éviter le surdosage car un mortier trop dosé est sujet à la fissuration et au décollement.



3

L'application

- Appliquer l'enduit en 3 couches successives de dureté et de compacité décroissantes, du support vers l'extérieur.
- La première est un renformis pour redresser les murs.
- La deuxième, ou corps d'enduit, est mise en œuvre 24 h après sur une épaisseur de 10 à 15 mm afin d'assurer la planéité du support.
- La troisième couche ou finition, appliquée 4 à 7 jours après le dégrossi, donne à l'ouvrage son aspect final, par sa couleur et la nature de sa finition. Son épaisseur est de 5 à 8 mm.

N.B. : Il est nécessaire de respecter le nombre de couches et le délai entre leur mise en œuvre.

A SAVOIR

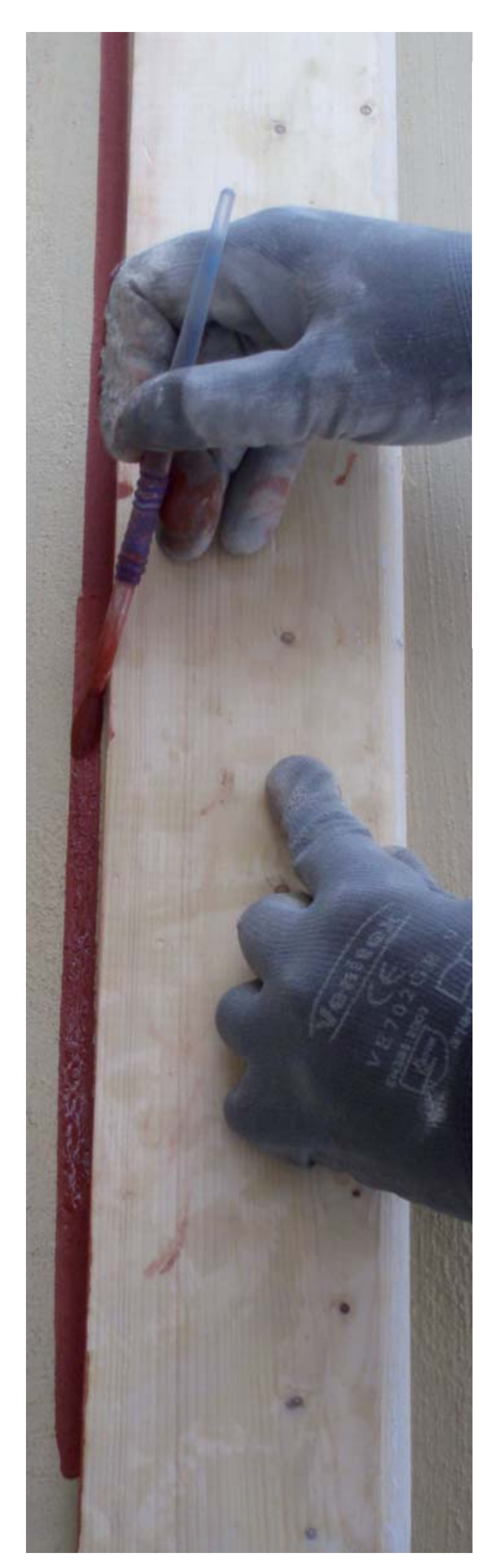
Il existe plusieurs types de finition :
- **l'enduit taloché** est tiré à la règle, dressé puis serré à la taloche par un mouvement circulaire afin d'obtenir une surface plane ;
- **l'enduit lavé** est un enduit taloché fin terminé à la taloche munie d'une éponge humide qui enlève la pellicule de laitance et fait apparaître les grains de sable ;
- **l'enduit brossé** est taloché puis brossé une fois qu'il a commencé à durcir. Cela fait ressortir les contours des grains de sable. Pour une finition « à pierres vues », opter pour un sable 0/4 roulé ;
- **l'enduit lissé** est serré à la taloche plastique pour faire remonter la laitance. Cette opération terminée sur 2 m², passer la lisseuse. Attention : si l'enduit est trop mou, on laisse des traces de truelles ; s'il est trop dur, on noircit l'enduit ;
- **l'enduit tyrolien** donne un aspect « moucheté ». Après la réalisation d'une 2ᵉ couche bien dressée, cet aspect est obtenu par projection, en passes croisées, soit pneumatique ou mécanique (moustiquette ou tyrolienne).



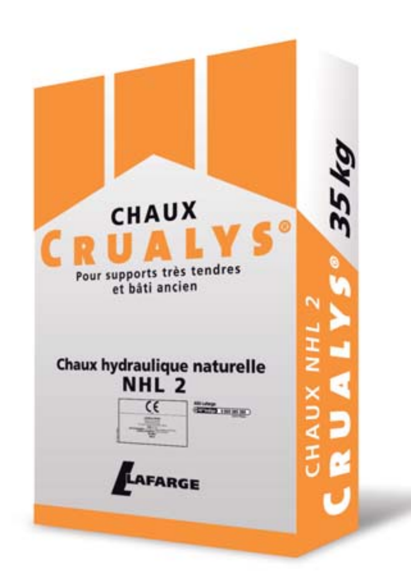
Pour les supports en terre, la première couche est un lait de chaux.

Les badigeons

Mélange d'eau et de chaux, généralement additionné d'un colorant ou laissé naturel, le badigeon assainit, protège et décore. Il peut s'appliquer sur tous types de supports neufs ou anciens, en intérieur comme en extérieur, à l'exception du plâtre ou plaques de plâtre. Le badigeon ne cloque pas et n'enferme pas l'humidité.



Produits conseillés





CRUALYS®
Usage courant



CHAUX BLANCHE
Autres usages

SÉCURITÉ

Le port de lunettes est indispensable pour toutes réalisations de badigeons.



Dosages

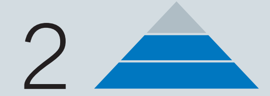
		Chaux	Eau	Volume
	Chaulage (très épais)	5 kg	5 *l* environ	5 *l* environ
	Badigeon (moyennement épais)	5 kg	10 *l* environ	10 *l* environ
	Lait de chaux (dilué)	5 kg	25 *l* environ	25 *l* environ
	Eau forte (très diluée)	5 kg	50 *l* environ	50 *l* environ

Mise en œuvre

1

La préparation du support

- Le support doit être sec et soigneusement dépoussiéré.
- Avant application, humidifier le mur à cœur.



Le choix des matériaux

- La chaux hydraulique naturelle blanche est préférable pour des teintes plus lumineuses. La coloration s'opère soit par ajout de terres naturelles ou d'ocres pour des tons plus chaleureux, soit d'oxydes compatibles avec la chaux pour des nuances plus intenses.
- L'application d'une résine liquide sert enfin à fixer la couleur. Il est possible d'opter pour :
  - le latex, acrylique ou vinyle à raison de 10 à 200 g pour un seau de 10 l ;
  - le sel d'alun de potasse dosé entre 2 et 10 % du poids de chaux ;
  - le lait à raison d'1 l pour 10 l d'eau ;
  - la caséine à raison de 10 cl pour 10 l d'eau.





L'application

- Régulariser le fond en réalisant une 1re couche avec une brosse souple ou un pinceau épais de haut en bas.
- Réhumidifier légèrement avec l'application de la 2e couche. Sur un enduit neuf, appliquer ensuite une ou deux couches colorées, en passes croisées. Si celui-ci est ancien, il faut absolument passer 2 couches colorées, en passes croisées.
- Le temps de séchage entre les deux varie suivant le support, de même que la consommation d'eau diffère selon sa porosité et la manière de passer la brosse. Avec 10 l de chaux et 50 l d'eau, on couvre environ 90 m² pour la 1re couche et 60 m² pour les 2e et 3e couches.





L'ajout d'un latex aide à fixer les couleurs.

À SAVOIR

Il existe plusieurs types de badigeons :
- **les laits de chaux** peuvent être appliqués au rouleau, au pinceau ou par pulvérisation au pistolet. Sans sable, ils sont composés de chaux, d'eau et éventuellement de colorants. Le dosage moyen est de 5 volumes d'eau pour 1 volume de chaux ;
- **les badigeons épais** se mettent en œuvre au pinceau ou au rouleau, suivant l'opacité recherchée. Teintés avec un sable fin très coloré, ils s'appliquent en 1 ou 2 couches, voire en support d'un lait de chaux. Il est d'ailleurs possible de le fixer de la même manière ;
- **avec un sable siliceux**, le badigeon est plus épais, ce qui permet le polissage. Le dosage moyen est alors de 2 volumes d'eau pour 1 volume de chaux.

La couverture

Dans l'exercice de son métier, le couvreur, comme le maçon, est amené à utiliser du mortier, soit pour le raccordement de la couverture à une paroi, soit pour le scellement de certains éléments en tuiles plates, Canal ou à emboîtement : égouts, arêtiers, faîtages, etc.



Produits conseillés



MULTIBAT®
Usage courant



CHAUX BLANCHE
Autres usages

N.B. : Il est interdit d'utiliser un mortier de ciment courant pour les travaux de couverture.

SÉCURITÉ
Pour tous travaux de couverture, la mise en place d'une sécurité individuelle (harnais et stop-chute) et collective contre les chutes de personnes et de matériaux est impérative.

Dosages

		Dosage équivalent kg de liant/m³ de mortier	Liant	Sable 0/5 mm	Eau	Volume
	Montage conduit de cheminée	400 kg/m³	1 35kg	9	17 ℓ environ	90 ℓ environ
	Pose d'éléments de toiture	300 kg/m³	1 35kg	12	17 ℓ environ	120 ℓ environ
	Pose d'éléments de toiture	325 kg/m³	1 35kg	11	17 ℓ environ	110 ℓ environ

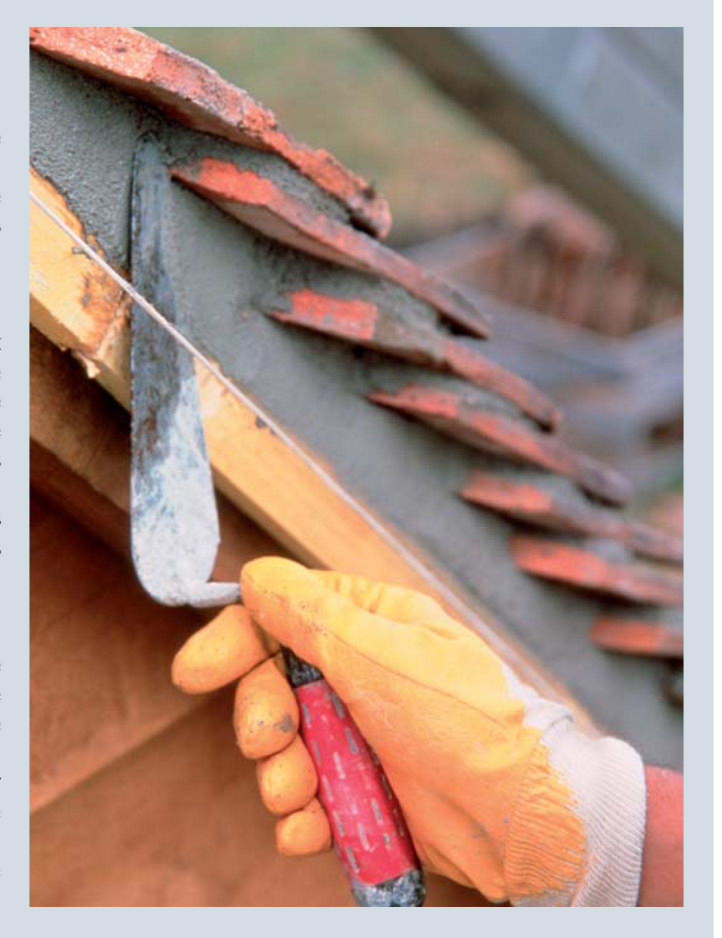
Dosages donnés à titre indicatif et pouvant varier suivant les matériaux régionaux et le taux d'hygrométrie des granulats.

Le « hourdage » des conduits de cheminée



Celui-ci est réalisé de préférence avec du mortier à base de Multibat®. De dimensions variables, les conduits, composés de boisseaux de brique ou de blocs béton, peuvent être à parois simples ou doubles selon l'évacuation des fumées (gaz, chaufferies individuelles ou collectives, feu de bois, etc.) qu'ils ont à assurer.

Le scellement des tuiles



■ La préparation du support

Dépoussiérer le support et ôter tous déchets (mousses) par balayage ou brossage. Toujours le mouiller avant la mise en place du mortier. Lors de scellements sur une couverture en tuiles béton ou céramique (égouts, arêtiers, faîtages), nettoyer et humidifier à saturation tuiles et accessoires.

■ Le mortier de scellement

Il est possible d'opter pour 2 types de mortier : le mortier de ciment à maçonner et le mortier de chaux. Le premier est le plus utilisé pour la confection d'ouvrages scellés sur les couvertures en terre cuite (égouts, rives, faîtages, arêtiers) et de solins. Il présente l'avantage d'être souple, de prise plus rapide, moins poreux et plus résistant que le mortier de chaux.
Le mortier de chaux convient, quant à lui, au scellement des tuiles et de leurs accessoires ainsi qu'à la réalisation de solins sur enduits de chaux.

■ L'application

Dans le cas de solins, la pose du mortier s'effectue en 2 passes, le dégrossi et la finition, afin d'éviter la fissuration (le retrait). Cette dernière est obtenue soit par lissage, soit par le passage de l'éponge ou d'un pinceau humide.
Pour le scellement d'ouvrages (égouts, arêtiers, faîtages), le mortier est posé en charge régulière et en quantité suffisante de manière à ce que les éléments à sceller soient bien « assis ». La mise en œuvre de tous ces éléments implique une protection de la toiture afin d'éviter qu'elle ne soit salie pendant les travaux.



Ne pas utiliser de ciments courants pour réaliser un mortier de scellement de toiture, car cela risque d'entraîner une rigidité de l'ouvrage, source d'éventuels désordres pouvant aller jusqu'à la rupture des tuiles.

Le raccord avec un solin en mortier

Ce système est le plus simple qui soit. Il n'offre cependant pas toutes les garanties d'étanchéité et de durée, le solin pouvant se fissurer ou se décoller de la paroi ou du matériau. Pour y remédier, dans le cas d'une couverture en tuile canal, sceller un rang supplémentaire de courants au-dessus du premier. Ainsi désolidarisé, il ne subit pas les effets du mouvement de la charpente.

Glossaire

A

About de voile Appellation des bords de voile ou bout des voiles.

Affaissement au cône d'Abrams Valeur, exprimée en centimètres, obtenue par un essai normalisé, dit « essai d'affaissement » ou « essai au cône » (du nom de son inventeur), ou encore « slump test », effectué sur un moule tronconique rempli de béton frais. On mesure ainsi l'affaissement du béton par rapport à la hauteur initiale du cône. On apprécie ainsi la consistance, donc l'ouvrabilité du béton.

B

Balayé (béton) Béton (utilisé pour les sols, dallages ou chaussées) ayant subi, avant durcissement, un traitement mécanique superficiel par brossage ou balayage.

Banche Élément modulaire de coffrage, généralement vertical, utilisé pour réaliser des murs, voiles, refends ou, éventuellement, des poteaux.

Barre débulleuse Outil manuel ayant 2 fonctions : réglage et finition de la surface du béton et vibration de celui-ci sur des surfaces horizontales.

Bâtard Se dit d'un mortier dont le liant est constitué de ciment et de chaux.

Bouchardé (béton)
1. Béton dont la peau a subi, après durcissement, un traitement mécanique par martelage à l'aide d'un outil à pointes, la boucharde. Les aspects de surface varient selon la profondeur de frappe et le type de boucharde utilisé.
2. On peut également boucharder au rouleau une chape (boucharde du cimentier).

C

Calage d'armatures Opération consistant à positionner les armatures conformément aux plans d'exécution, afin que lors du coulage elles ne bougent pas, et de s'assurer notamment que leur enrobage reste suffisant. On a recours à de petites pièces en béton ou en plastique – nommées « cales », ou encore « distanciers » –, qui sont ensuite noyées dans le béton. Dans des cas très particuliers, les cages d'armature peuvent être suspendues pour éviter tout contact avec le coffrage ou le moule.

Carbonatation Phénomène naturel de captation du CO_2 de l'air par la chaux aérienne [Ca $(OH)_2$], qu'elle soit contenue dans une chaux ou dans un béton. Ce phénomène est lent mais participe au durcissement de la chaux.

Cheminée de coulage Espace réservé dans le ferraillage d'un élément de construction en béton pour permettre le passage du manchon de la benne à béton.

Coffrage Moule dans lequel est coulé le béton, qui est retiré après la prise et le durcissement de ce dernier.

Corrosion des armatures Phénomène chimique d'oxydation altérant la surface des armatures d'acier, dû soit à une trop grande porosité du béton, soit à un enrobage insuffisant.

Contreventement Un contreventement est un moyen pour stabiliser un ouvrage vertical. Une banche est contreventée par des étais tirants-poussants qui la maintiennent en position verticale.

Cure Opération de protection d'un béton ou du mortier pendant la phase de prise et de durcissement, par arrosage ou application de produits de cure, pour éviter sa dessiccation.

D

Décoffrant Produit anti-adhérent – huile minérale, résine, cire ou autre agent chimique – appliqué au chiffon ou pulvérisé avant le coulage sur les banches ou peaux de coffrage, afin de faciliter le décoffrage et la réutilisation des coffrages.

Dessiccation Phénomène d'évaporation de l'eau contenue dans un béton ou un mortier. Cette phase ne doit pas intervenir trop vite afin de ne pas interrompre les processus de prise et de durcissement. On limite ce phénomène grâce à un produit de cure qui permet de limiter la ventilation et donc l'évaporation.

Dresser Dresser l'enduit ou une chape pour lui donner sa forme définitive, mais pas nécessairement son aspect de finition. Le « dressage » se fait généralement à l'aide d'une règle.

Durcissement Étape dans l'évolution des mortiers et bétons : après la prise, le matériau passe de l'état plastique à l'état solide et acquiert sa résistance mécanique.

E

E/C Expression désignant le rapport entre le poids d'eau de gâchage et le poids de ciment d'un béton ou d'un mortier. S'il est trop élevé (E/C > 0,5), le béton risque de se fissurer et de perdre sa résistance mécanique. Pour rester dans des valeurs basses, l'emploi d'un plastifiant est conseillé.

Efflorescence Migration de sels solubles véhiculés par l'humidité de l'intérieur vers l'extérieur du mur avec cristallisation au séchage, en surface des enduits ou des matériaux. Dans le cas de migration de sel de chaux à la surface d'un enduit (taches blanchâtres apparaissant souvent après l'application en période froide et humide), ce phénomène s'appelle « carbonatation » et n'a pas d'effet nuisible sur la fonction technique de l'enduit. Les efflorescences s'éliminent par brossage à l'eau légèrement acidulée suivi d'un rinçage abondant à l'eau claire.

Enrobage des armatures Épaisseur de béton (généralement de 4 à 6 cm en bâtiment) entre une armature et la peau de la paroi coulée, qui permet d'assurer la protection contre la corrosion des aciers.

Épaufrure Défaut de surface dû à un choc accidentel sur le parement ou l'arête d'un élément de béton durci.

ES Notation pour « eaux séléniteuses ». Désignation normalisée de ciment pour les travaux dans un environnement à forte teneur en sulfates, comme le gypse.

F

Faïençage On dit d'un enduit qu'il est faïencé lorsque sa surface présente un réseau de microfissures évoquant le dessin d'une faïence. Contrairement aux fissures qui traversent l'enduit, les faïençages sont sans autre inconvénient qu'esthétique.

Fantômes Marques du support apparaissant à la surface de l'enduit, particulièrement après la pluie. Les fantômes des joints ou des reprises de maçonnerie n'affectent pas la qualité de l'enduit en dehors de l'esthétique.

Ferraillage Ensemble des armatures d'acier d'un élément de construction en béton armé. Opération de mise en place de ces armatures dans les coffrages avant le coulage.

Fines Éléments fins – quel que soit le constituant dont ils font partie (ciment, filler, sable, addition) – dont la dimension est inférieure à 0,063 mm. Ce terme n'est pas normalisé.

Fissuration Apparition de petites fentes à l'intérieur ou sur la peau d'un enduit, d'un mortier ou d'un béton, qui est due aux phénomènes de dessiccation et de retrait ou à des sollicitations excessives. Des fissures prévues et contrôlées n'affectent pas la durabilité du béton.

Fluide (béton) Le béton fluide est un béton de composition classique auquel est incorporé un fluidifiant qui facilite sa mise en œuvre sans réduire sa résistance. La fluidification du béton augmente considérablement sa maniabilité.

Frais (béton) Béton dans la phase qui suit le malaxage et précède la prise, c'est-à-dire dans un état plastique qui permet son transport et sa mise en place. On apprécie l'ouvrabilité d'un béton durant cette phase de sa fabrication, en soumettant un échantillon à un essai à l'affaissement au cône d'Abrams.

G

Gâchée Quantité de béton frais obtenue en une seule opération de malaxage.

Gélivité Sensibilité d'un matériau au gel. La durabilité des bétons peut être affec-

tée par les cycles de gel/dégel ainsi que par les sels de déverglaçage, du fait de leur porosité plus ou moins importante. L'utilisation d'un entraîneur d'air permet d'améliorer la tenue au gel d'un béton.

H

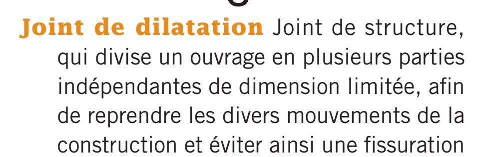
Hydratation (des ciments) Phénomène chimique par lequel un ciment fixe l'eau de gâchage et enclenche des processus de prise puis de durcissement. Cette réaction s'accompagne d'un dégagement de chaleur plus ou moins important selon le type de ciment.

Hourdage Hourder un mur = bâtir un mur.

I

Imprimé (béton) Béton frais sur la peau duquel on a appliqué un colorant puis une matrice pour reproduire en négatif le motif qu'elle porte en positif ; on peut ainsi obtenir, par exemple, un effet de « pavé à la parisienne ».

J



Joint de dilatation Joint de structure, qui divise un ouvrage en plusieurs parties indépendantes de dimension limitée, afin de reprendre les divers mouvements de la construction et éviter ainsi une fissuration diffuse.

Joint de retrait Joint dont la fonction est de reprendre le retrait lié à la prise du matériau, en concentrant la fissuration sur la ligne de faiblesse structurelle qu'il forme. Il est réalisé soit par réservation avant le coulage (baguette), soit par scellement de profilés perdus dans le support, soit par sciage a posteriori.

Joint de rupture ou fractionnement Joint de structure ménagé entre deux parties distinctes d'une même construction, afin que les divers mouvements de chacune d'elles ne soient pas transmis à l'autre.

L

Lave (béton) Béton dont la peau a subi, avant durcissement, un lavage par jet d'eau à faible pression, qui enlève la laitance superficielle et dégage les granulats.

Léger (béton) Béton dont la masse volumique est comprise entre 300 et 1 800 kg/m^3 (contre 2 300 kg/m^3 pour un béton courant), soit par une formulation recourant à des granulats légers, soit par la création de vides dans le matériau en provoquant une réaction chimique avec dégagement gazeux. Les bétons légers connaissent de nombreuses applications dans le bâtiment, qu'ils aient été produits industriellement ou coulés sur place.

Lisses et sous-lisses Partie d'un échafaudage permettant de mettre en sécurité les hommes contre le vide. La lisse est à 90 cm du platelage, la sous-lisse est située à 45 cm du platelage.

Lissé Type de finition d'enduit obtenue par lissage à la truelle ou à la lisseuse de la dernière couche de mortier talochée.

Luminance Quotient de l'intensité lumineuse (telle qu'elle est perçue par l'œil) réfléchie par une surface qui reçoit un éclairement à l'aire de cette surface.

Lourd (béton) Béton dont la masse volumique dépasse les 3 000 kg/m^3 et peut atteindre 6 000 kg/m^3 (contre 2 300 kg/m^3 pour un béton courant), grâce à l'usage de granulats très denses. Les bétons lourds sont utilisés notamment pour la réalisation de lests ou la protection contre les rayons radioactifs.

M

Malaxeur Machine fixe servant à fabriquer du béton ou du mortier. Elle comporte une cuve équipée de palettes tournant sur un axe généralement vertical. Le malaxeur permet une meilleure homogénéité du mélange qu'une bétonnière.

Mannequin ou négatif Coffrage en bois inséré dans les voiles, marquant l'emplacement des ouvertures (baies, portes…).

Matrice Panneau de matière plastique souple doté de motifs décoratifs en creux ou en relief, servant en peau de coffrage ou fond de moule pour couler des parois en béton architectonique.

Mouchetis Aspect de finition d'un enduit au mortier projeté en petits grains avec un appareil appelé « moustiquette » dit aussi « mouchetis tyrolien » ou « crépi moucheté ».

O

Ouvrabilité Qualité rendant compte de l'aptitude d'un béton à être mis en œuvre. Pour les bétons courants, on l'apprécie par une valeur de consistance, qui est déterminée par l'affaissement au cône d'Abrams. Il permet de distinguer 4 classes normalisées de béton : ferme (S1) pour un affaissement < 4 cm ; plastique (S2) pour un affaissement de 5 à 9 cm ; très plastique (S3) pour un affaissement de 10 à 15 cm ; fluide (S4) pour un affaissement de 16 à 21 cm ; très fluide (S5) pour un affaissement > 22 cm.

P

Piqueter Piqueter un enduit existant pour créer des aspérités facilitant l'accrochage d'une couche supplémentaire. Piquer un enduit, c'est éliminer totalement ou partiellement un enduit défaillant. Syn. : piocher.

Pisé Matériau d'un mélange de terre argileuse, d'ajouts divers et de graviers roulés que l'on moule et compacte entre des banches en planche qui sont retirées au fur et à mesure que le mur s'élève.

R

Ragréage Opération d'enduction partielle d'une maçonnerie ou d'un voile à l'aide d'un mortier fin. On y a recours pour obturer le bullage, les épaufrures et les défauts de surface éventuels consécutifs au décoffrage et obtenir un parement lisse.

Remontée capillaire Phénomène physique de remontée d'humidité depuis les fondations par capillarité des constituants d'une paroi.

Réservation Cavité ou décaissé ménagés, dans une paroi ou une dalle, avant le coulage, en prévision du passage de conduits ou de la pose d'un équipement.

Ressuage Phénomène d'exsudation de l'eau de gâchage avant le début de prise. Ce processus est souvent dû à une formulation insuffisante en fines.

Retrait Contraction du béton ou du mortier dû, entre autres, à des phénomènes :
- de tassement du béton (E/C trop élevé, manque de fines) dès le coulage ;
- d'évaporation de l'eau du fait d'une ventilation et/ou d'une température trop élevée (1 < R < 10 mm/m) avant la prise ;
- d'hydratation du ciment après la prise et au minimum jusqu'à 28 jours (R < 1 mm/m) ;
- d'écarts thermiques entre le cœur du béton et la surface (ciment à forte chaleur d'hydratation) ;
- de séchage du béton à long terme.

Rhéologie Étude des caractéristiques d'écoulement d'un béton, d'un mortier ou d'un coulis fluide et donc de son ouvrabilité.

S

Salpêtre Efflorescence de nitrate de potassium avec formation de cristaux blancs en surface en bas des murs humides et mal ventilés.

Ségrégation Phénomène de séparation des constituants d'un béton ou d'un mortier frais, qui peut être provoqué par un malaxage insuffisant, une vibration excessive, un rapport E/C trop élevé ou un manque de fines.

T

Talocher Surfacer l'enduit à l'aide d'une taloche pour le dresser ou donner aspect de finition à un enduit au mortier.

Trémie Trous dans un plancher laissant passer un escalier.

Talonnette Guide en béton d'une largeur de voile de 3 à 5 cm de haut facilitant la mise en place de banches.

V



Vibration Opération de serrage du béton frais après sa mise en place, afin d'en améliorer la compacité. La vibration peut être interne ou externe au béton.

Tableaux des équivalences matériaux/surface

Pour les mortiers

Épaisseur	Mortier	Ciment	Sable 0/5 mm
Montage de 10 m² de blocs creux de 20 x 20 x 50 cm avec du Classic® ou du Sensium® Mortier			
	0,3 m³	3 sacs	300 ℓ
Réalisation de 10 m² de chape de finition avec du Classic® ou du Sensium® Mortier			
4 cm	0,4 m³	4 sacs	400 ℓ
5 cm	0,5 m³	5 sacs	500 ℓ
6 cm	0,6 m³	6 sacs	600 ℓ
Réalisation de 10 m² de chape de pose de carrelage (faible sollicitation) avec du Classic® ou du Sensium® Mortier			
4 cm	0,4 m³	3 sacs	400 ℓ
5 cm	0,5 m³	4 sacs	500 ℓ
6 cm	0,6 m³	5 sacs	600 ℓ
Réalisation de 10 m² de chape de pose de carrelage (faible sollicitation) avec du Multibat®			
4 cm	0,4 m³	4 sacs	400 ℓ
5 cm	0,5 m³	5 sacs	500 ℓ
6 cm	0,6 m³	6 sacs	600 ℓ
Réalisation de 10 m² de chape de pose de carrelage (faible sollicitation) avec de la chaux Tradifarge®			
4 cm	0,4 m³	5 sacs	400 ℓ
5 cm	0,5 m³	6 sacs	500 ℓ
6 cm	0,6 m³	7 sacs	600 ℓ



Pour les bétons

Section	Béton	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm
Pour le coulage de 10 ml d'une fondation réalisée avec un béton dosé à 300 kg/m³				
50 x 30 ht	1,5 m³	13 sacs	900 ℓ	1100 ℓ
60 x 40 ht	2,4 m³	21 sacs	1400 ℓ	1800 ℓ

Épaisseur	Béton	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/20 mm
Pour 10 m² de dallage en béton dosé à 400 kg/m³				
12 cm	1,2 m³	14 sacs	600 ℓ	1000 ℓ
15 cm	1,5 m³	17 sacs	700 ℓ	1200 ℓ
20 cm	2 m³	23 sacs	1000 ℓ	1600 ℓ
Pour 10 m² de voile en béton dosé à 400 kg/m³				
16 cm	1,6 m³	18 sacs	800 ℓ	1300 ℓ
18 cm	1,8 m³	21 sacs	900 ℓ	1400 ℓ
20 cm	2 m³	23 sacs	1 000 ℓ	1600 ℓ

Épaisseur	Béton	Ciment	Sable 0/5 mm	Gravillons 5/16 mm
Pour 10 m² de plancher ou de dalle de compression en béton dosé à 400 kg/m³				
5 cm	0,5 m³	6 sacs	300 ℓ	400 ℓ
6 cm	0,6 m³	7 sacs	350 ℓ	450 ℓ
Pour 10 m² de plancher ou de plancher chauffant en béton dosé à 350 kg/m³				
4 cm	0,4 m³	4 sacs	250 ℓ	300 ℓ
5 cm	0,5 m³	5 sacs	300 ℓ	360 ℓ
6 cm	0,6 m³	6 sacs	350 ℓ	450 ℓ



Ciments et chaux en sac

Produits et applications

Lafarge, un acteur engagé



DES PRODUITS INNOVANTS

Matière première du béton, le ciment est un matériau universel et incontournable. Utilisé pour la construction des bâtiments et l'amélioration de l'habitat, il participe à la mise en œuvre d'infrastructures dans les villes et les campagnes : écoles, hôpitaux, maisons individuelles… Grâce aux travaux de notre Centre de Recherche et Développement situé à L'Isle-d'Abeau, nos ciments se distinguent par leur performance. Ils permettent à Lafarge de faire avancer les modes constructifs et de développer de nouveaux produits. Les ciments technologiques Sensium® en sont l'illustration parfaite : non seulement ils associent plusieurs propriétés innovantes à la technologie sans poussière, mais ils répondent également aux attentes d'un marché en pleine mutation qui tend vers une amélioration des conditions de travail, de la productivité sur chantier et de la qualité des ouvrages.



UNE PRÉSENCE HISTORIQUE

Lafarge Ciments est présent dans l'Hexagone depuis 1833 et couvre l'essentiel du territoire français. Le berceau historique est situé en Ardèche avec l'usine du Teil qui est associée à de nombreuses références ayant marqué leur temps : le canal de Suez, la bourse de New York ou le viaduc de Millau. L'entité française a permis l'essor du groupe Lafarge à l'international. Acteur de la vie locale, Lafarge Ciments contribue au développement économique, génère de l'emploi et crée des richesses.



UN SOUTIEN À LA FILIÈRE BÂTIMENT

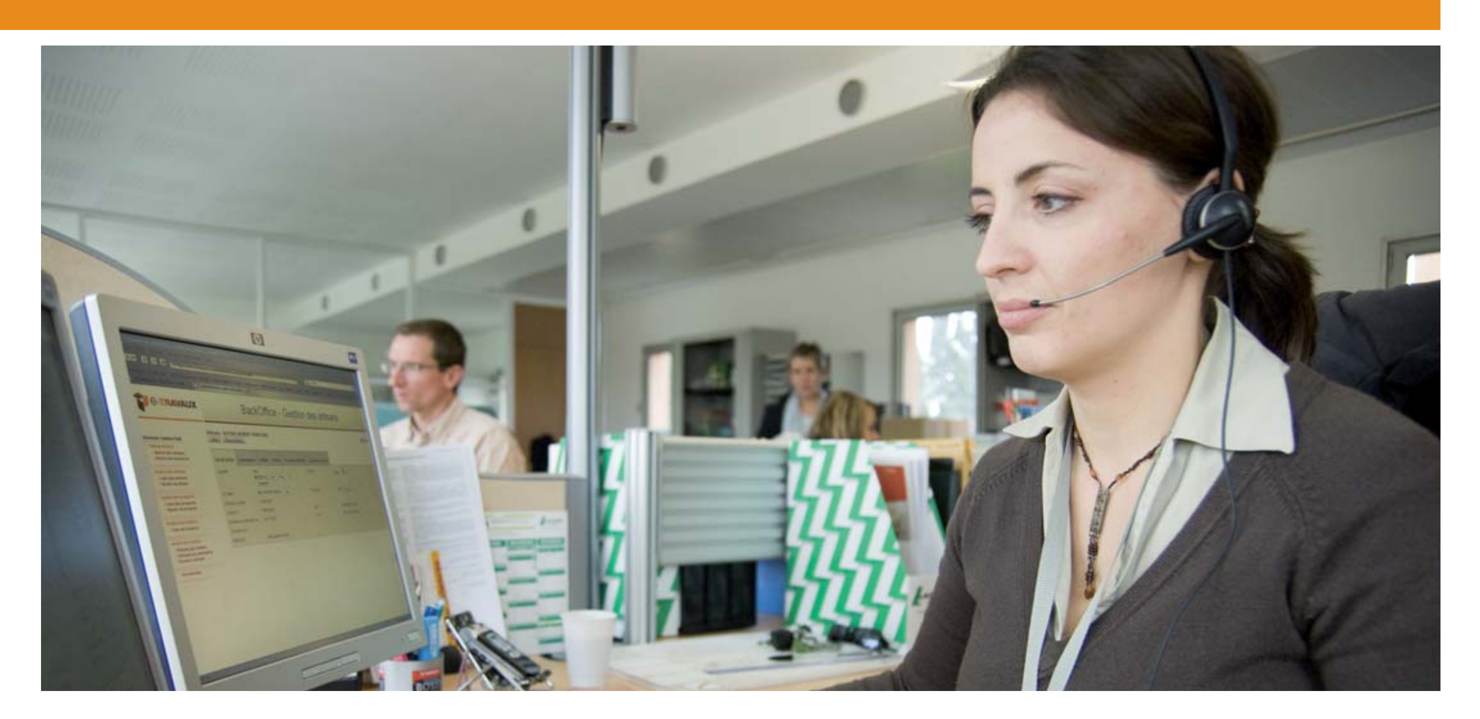
Partenaire officiel des Olympiades des Métiers depuis 1988, Lafarge soutient les maçons, les paysagistes et les entreprises du Bâtiment. Ce partenariat démontre aussi l'importance que nous accordons à la qualification de la main-d'œuvre et à une formation de haut niveau. Enfin, ce partenariat vise à valoriser la profession et ainsi à sensibiliser les jeunes à ce métier pointu, durable et résolument tourné vers l'avenir.





UN INDUSTRIEL RESPONSABLE

Lafarge s'inscrit dans une stratégie de développement durable qui concilie efficacité industrielle, prise en compte de l'environnement, économie des ressources naturelles et de l'énergie et respect des hommes et des cultures. Réduire les émissions de CO_2, limiter la consommation d'eau, favoriser le transport fluvial, créer un dialogue pour réussir l'intégration de ses installations auprès des communautés locales sont autant d'exemples qui illustrent l'engagement de Lafarge Ciments.



Lafarge à l’écoute
des professionnels du bâtiment

Un centre d’appels dédié



Un site internet pour les prescripteurs



Un site internet pour les artisans



Un magazine d’information trimestriel



www.lafarge-ciments.fr

Convivial, dynamique et simple d’accès, le site internet de Lafarge Ciments contient une mine d’informations : actualités, informations sur l’entreprise, fiches produits en ligne…





LAFARGE CIMENTS
5 Bd Louis-Loucheur – BP 302
92214 Saint-Cloud – France
Tél. : 01 49 11 40 40
Fax : 01 49 11 42 00

www.lafarge-ciments.fr